EurotestXC
MI 3152
EurotestXC 2,5 kV
MI 3152H
Manual de instrucciones
Versión 1.2, Código nº 20 752 509

METREL®

Distribuidor:

Fabricante:

METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
1354 Horjul
Eslovenia
página web: http://www.metrel.si
correo electrónico: metrel@metrel.si

CE Este sello en el producto certifica que el equipo cumple con los requisitos de la UE (Unión Europea) sobre las normativas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

© 2015 METREL

Los nombres comerciales Metrel, Smartec, Eurotest, Autosequence son marcas registradas o pendientes de registro en Europa y otros países.
Esta publicación no puede ser reproducida o utilizada parcial o totalmente, en forma o medio alguno sin autorización escrita de METREL.

Índice

1 Descripción general 7

1.1 Advertencias y notas 7
1.1.1 Advertencias de seguridad 7
1.1.2 Señales en el instrumento 8
1.1.3 Advertencias relacionadas con la seguridad de las pilas 8
1.1.4 Advertencias relacionadas con la seguridad de las funciones de medición 8
1.1.5 Notas relacionadas con las funciones de medición 9
1.2 Prueba del potencial en el borne PE 12
1.3 Pilas y carga 14
1.4 Normas aplicadas 15

2 Conjunto del dispositivo y accesorios 16

2.1 Conjunto estándar MI 3152 EurotestXC 16
2.2 Conjunto estándar del MI 3152H EurotestXC 2,5 kV 16
2.2.1 Accesorios opcionales 16

3 Descripción del dispositivo 17

3.1 Panel frontal 17
3.2 Panel de conexiones 18
3.3 Parte trasera 19
3.4 Transporte del dispositivo 21
3.4.1 Fijación segura de la correa 21

4 Empleo del dispositivo 23

4.1 Significado general de las teclas 23
4.2 Significado general del táctil 24
4.3 Teclado virtual 25
4.4 Pantalla y sonido 26
4.4.1 Monitor de tensión en terminal 26
4.4.2 Indicación de pila 27
4.4.3 Mensajes y acciones de medición 27
4.4.4 Resultados 29
4.5 Menú principal del dispositivo 30
4.6 Configuración general 31
4.6.1 Idioma 31
4.6.2 Ahorro de energía 32
4.6.3 Fecha y hora 32
4.6.4 Configuración 33
4.6.5 Configuración inicial 35
4.6.6 Acerca de 37
4.7 Perfil de instrumento 38
4.8 Menú del gestor de áreas de trabajo 39
4.8.1 Áreas de trabajo y exportaciones 39
4.8.2 Menú principal del gestor de áreas de trabajo 39
4.8.3 Operaciones con las áreas de trabajo 40
4.8.4 Operaciones con las exportaciones 41
4.8.5 Añadir una nueva área de trabajo 42
4.8.6 Abrir un área de trabajo 43
4.8.7 Eliminar un área de trabajo / Exportación 43
4.8.8 Importar un área de trabajo 44

4.8.9 Exportar un área de trabajo 45

5 Organizador de memoria 46

5.1 Menú del organizador de memoria 46
5.1.1 Estados de medición 46
5.1.2 Elementos de estructura 47
5.1.3 Operaciones en el menú de árbol 48

6 Pruebas individuales 68

6.1 Modos de selección 68
6.1.1 Pantalla de prueba individual 69
6.1.2 Ajuste de parámetros y límites de las pruebas individuales 71
6.1.3 Pantalla de inicio de prueba individual 72
6.1.4 Pantalla de prueba individual durante una prueba 73
6.1.5 Pantalla de resultados de prueba individual 74
6.1.6 Edición de gráficos (armónicos) 76
6.1.7 Pantallas de ayuda 77
6.1.8 Pantalla de recuperación de resultados de prueba individual 78

7 Pruebas y mediciones 79

7.1 Tensión, frecuencia y secuencia de fase 79
7.2 R ais – Resistencia de aislamiento 82
7.3 Diagnóstico de DAR y PI (MI 3152H solo) 84
7.4 R baja – Resistencia de los conductores de tierra y equipotencialidad 87
7.5 Continuidad – medición de la resistencia continua con corriente baja 89
7.5.1 Compensación de las puntas de prueba 90
7.6 Pruebas con interruptores diferenciales (RCDs) 92
7.6.1 RCD Uc - tensión de contacto 93
7.6.2 RCD t – Tiempo de disparo 94
7.6.3 RCD I – Corriente de disparo 95
7.7 RCD Auto – Pruebas automáticas de RCD 96
7.8 Z bucle - Impedancia de bucle de fallo y corriente de fallo prevista 99
7.9 Zs rcd – Impedancia de bucle de fallo y corriente de fallo prevista en sistemas con RCD 101
7.10 Z bucle mΩ- Impedancia de bucle de fallo de alta precisión y corriente de fallo prevista 103
7.11 Z línea - Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista 106
7.12 Z línea mΩ - Impedancia de línea de alta precisión y corriente de cortocircuito prevista 108
7.13 Caída de tensión 111
7.14 Tierra - resistencia de tierra (prueba de 3 hilos) 114
7.15 Pinza de tierra 2 - Medición de resistencia de puesta a tierra sin contacto (con dos pinzas amperimétricas) 116
7.16 Ro – resistencia específica de tierra 118
7.17 Potencia 120
7.18 Armónicos 122
7.19 Corrientes 124
7.20 ISFL – Primera corriente de fuga de fallo (solo MI 3152) 126
7.21 IMD – Pruebas de dispositivos de control de aislamiento (MI 3152 solo) 128
7.22 Rpe - resistencia del conductor PE 132
7.23 Iluminación 134

8 Pruebas automáticas 136

8.1 AUTO TT secuencia de prueba automática para un sistema de puesta a tierra TT. 137

8.2 AUTO TN (RCD) – secuencia de prueba automática para sistemas de puesta a tierra TN con RCD 139
8.3 AUTO TN – secuencia de prueba automática para sistemas de puesta a tierra sin RCD 141
8.4 AUTO IT – secuencia de prueba automática para un sistema de puesta a tierra IT (MI 3152 solo) 143

9 Comunicación 145

9.1 Comunicación USB y RS232 145
9.2 Comunicación Bluetooth 145

10 Actualizando el dispositivo 147

11 Mantenimiento 148

11.1 Reemplazo de fusibles 148
11.2 Limpieza 149
11.3 Calibración periódica 149
11.4 Reparación 149

12 Especificaciones técnicas 150

12.1 R ais – Resistencia de aislamiento 150
12.2 Prueba diagnóstica (MI 3152H solo) 151
12.3 R baja – Resistencia de los conductores de tierra y equipotencialidad 152
12.4 Continuidad – medición de la resistencia continua con corriente baja 152
12.5 Pruebas de RCD 153
12.5.1 RCD Uc - tensión de contacto 153
12.5.2 RCD t – Tiempo de disparo 154
12.5.3 RCD I – Corriente de disparo 154
12.6 Z bucle - Impedancia de bucle de fallo y Corriente de fallo prevista 155
12.7 Zs rcd – Impedancia de bucle de fallo y corriente de fallo prevista en sistemas con RCD 155
12.8 Z línea - Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista 156
12.9 Caída de tensión 156
12.10 Rpe - resistencia del conductor PE 157
12.11 Tierra - resistencia de tierra (prueba de 3 hilos) 158
12.12 Pinza de tierra 2 - Medición de resistencia de puesta a tierra sin contacto (con dos pinzas amperimétricas) 158
12.13 Ro – resistencia específica de tierra 159
12.14 Tensión, frecuencia y secuencia de fase 160
12.14.1 Rotación de fase 160
12.14.2 Tensión 160
12.14.3 Frecuencia 160
12.14.4 Monitor de tensión en borne en línea 160
12.15 Corrientes 161
12.16 Potencia 162
12.17 Armónicos 162
12.18 ISFL – Primera corriente de fuga de defecto (solo MI 3152) 163
12.19 IMD (solo MI 3152) 163
12.20 Iluminación 164
12.21 Datos generales 165

Apéndice A - Tabla de fusibles – IPSC 166

Apéndice B – Notas sobre perfiles 170

B.1 Perfil de Austria (ALAJ) 170
B.2 Perfil de Finlandia (código de perfil ALAC) 171

B.3 Perfil de Hungría (código de perfil ALAD) 175
B.4 Perfil de Suiza (código de perfil ALAI) 177
B.5 Perfil de RU (código de perfil ALAB) 177
B.6 Perfil de AUS/NZ (código de perfil ALAE) 177

Apéndice C – Commanders (A 1314, A 1401) 178

C.1 ⚠ Advertencias relacionadas con la seguridad: 178
C.2 Pilas 178
C.3 Descripción de los *commanders* 178
C.4 Uso de los commanders 179

Apéndice D – Elementos de estructura 181

1 Descripción general

1.1 Advertencias y notas

1.1.1 Advertencias de seguridad

Para asegurar al usuario un alto nivel de seguridad en la realización de diferentes mediciones con el EurotestXC, así como para evitar daños al equipo de prueba, es necesario tener en cuenta las siguientes advertencias generales:

- **¡Lea este manual de instrucciones con detenimiento, de lo contrario el uso de este dispositivo puede resultar peligroso para el operario, el mismo dispositivo o el equipo que se está probando!**
- **Tenga en cuenta las señales de advertencia en el instrumento (vea el siguiente capítulo para obtener más información).**
- **¡Si el equipo de prueba se usa de manera diferente a lo especificado en este manual de instrucciones, las medidas de protección incorporadas en el equipo pueden verse afectadas!**
- **¡No utilice el dispositivo o cualquiera de los accesorios si observa daños en los mismos!**
- **¡Tome las precauciones habituales para evitar el riesgo de electrocución al trabajar con tensión peligrosa!**
- **¡Utilice únicamente accesorios estándar u opcionales suministrados por su distribuidor!**
- **¡Si se funde un fusible, siga las instrucciones en este manual para sustituirlo! ¡Utilice solo los fusibles especificados en este manual!**
- **El mantenimiento, reparación o calibración del dispositivo y sus accesorios solo lo podrá realizar personal competente y autorizado.**
- **No utilice el dispositivo con sistemas de alimentación de C.A. con tensiones mayores a 550 V c.a.**
- **Tenga en cuenta que la clase de protección de algunos accesorios es menor que la del propio dispositivo. Las puntas de prueba y la punta *commander* tienen tapa extraíble. Una vez extraídas, la protección baja a CAT II. ¡Fíjese en las marcas que tienen los accesorios!**
  - **sin tapa, punta de 18 mm: CAT II hasta 1000 V**
  - **con tapa, punta de 4 mm: CAT II 1000 V / CAT III 600 V / CAT IV 300 V**
- **Se incluyen con el dispositivo pilas recargables de NI-MH. Las pilas solo deben reemplazarse por otras del mismo tipo, tal y como se especifica en la etiqueta del compartimento de las pilas o en este manual. ¡No utilice pilas alcalinas estándar mientras el adaptador de corriente de red está conectado, podrían explotar!**

- **Hay tensiones peligrosas dentro del dispositivo. Desconecte todas las puntas de prueba, el cable de alimentación y apague el dispositivo antes de retirar la tapa del compartimento de las pilas.**
- **No conecte ninguna fuente de tensión en las entradas C1/C2. Están diseñadas solo para conectar pinzas amperimétricas. ¡La tensión de entrada máxima es de 3 V!**

1.1.2 Señales en el instrumento

- **Lea el manual de instrucciones con especial detenimiento para un uso seguro. ¡Este símbolo le indica que debe realizar una acción!**
- CE **Este sello en el producto certifica que el equipo cumple con los requisitos de la Unión Europea sobre las normativas de seguridad y compatibilidad electromagnética.**
- **Este equipo deberá reciclarse como residuo electrónico.**

1.1.3 Advertencias relacionadas con la seguridad de las pilas

- ¡Cuando esté conectado a una instalación, el compartimento de las pilas del instrumento puede contener tensión peligrosa dentro! Cuando vaya a reemplazar las pilas o antes de abrir el compartimento de las pilas/fusibles, desconecte cualquier accesorio de medición que esté conectado al dispositivo y apague el instrumento,
- Asegúrese de que introduce las pilas correctamente, de lo contrario el dispositivo no funcionará y las pilas podrían descargarse.
- ¡No recargue pilas alcalinas!
- ¡Use solo el adaptador de corriente de red suministrado por el fabricante o distribuidor del equipo de prueba!

1.1.4 Advertencias relacionadas con la seguridad de las funciones de medición

Resistencia de aislamiento

- ¡Las mediciones de resistencia de aislamiento solo deben realizarse con objetos sin carga eléctrica!
- ¡No toque el objeto antes de que esté totalmente descargado o durante la medición! ¡Hay riesgo de descarga eléctrica!

Funciones de continuidad

- ¡Las mediciones de continuidad solo deben realizarse con objetos sin carga eléctrica!

1.1.5 Notas relacionadas con las funciones de medición

Resistencia de aislamiento

- El rango de medición disminuye si se usa el Commander.
- Si se detecta una tensión mayor a 30 V (C.A. o C.C.) entre los bornes de prueba, la medición no se llevará a cabo.

Prueba diagnóstica

- Si los valores de resistencia de aislamiento (R_{AIS} *(15 s) o* R_{AIS} *(60 s))* se salen del rango, no se calcula el factor **DAR**. El campo de resultado estará en blanco: DAR: _____!
- Si los valores de resistencia de aislamiento (R_{AIS} *(60 s) o* R_{AIS} *(10 min))* se salen del rango, no se calcula el factor **PI**. El campo de resultado estará en blanco: PI: _____!

R baja, continuidad

- Si se detecta una tensión mayor a 10 V (C.A. o C.C.) entre los bornes de prueba, la medición no se llevará a cabo.
- Los bucles paralelos pueden influir en los resultados de las pruebas.

Tierra, pinza de tierra 2, Ro

- Si se detecta una tensión mayor a 10 V (tierra, pinza de tierra 2) o 30 V (Ro) entre los bornes de prueba, la medición no se llevará a cabo.
- La medición de resistencia de tierra sin contacto (con dos pinzas amperimétricas) permite realizar sencillas pruebas de varillas de puesta a tierra individuales en un sistema de tierra grande. Está especialmente indicado para su uso en zonas urbanas donde generalmente no es posible colocar las sondas de prueba.
- Para medir la resistencia de tierra con dos pinzas, debería usar las pinzas A 1018 y A 1019. Las pinzas A 1391 no son soportadas. La distancia entre pinzas debe ser por lo menos 30 cm.
- Para las mediciones específicas de resistencia de tierra ρ, debería usar el adaptador A 1199.

RCD t, RCD I, RCD Uc, RCD Auto

- ¡Los parámetros establecidos en una función se guardan para otras funciones de RCD!
- Los RCDs selectivos (con retraso) tiene características de respuesta con retraso. Puesto que la prueba previa de tensión de contacto y otras pruebas de RCD influyen en el RCD con retraso, se necesita un cierto periodo de tiempo para volver al estado normal. Por lo tanto, por defecto hay un retraso de 30 s. antes de realizar una prueba de disparo.
- Los RCDs portátiles (PRCD, PRCD-K y PRCD-S) se prueban como RCDs generales (sin retraso). Los tiempos de disparo, corrientes de disparo y límites de tensión de contacto son iguales a los límites de los RCDs generales (sin retraso).
- La función de Zs RCD tarda más en completarse pero ofrece una mayor precisión de la resistencia de bucle de fallo (comparado con los subresultados R_L en la función de tensión de contacto).
- La prueba automática finaliza sin realizar pruebas x5 en caso de probar los tipos de RCD A, F, B y B + con corrientes residuales nominales de I_{dN} = 300 mA, 500 mA y 1000 mA o si prueba el RCD tipo AC con corriente residual nominal de I_{dN} = 1000 mA. En este caso los resultados de la prueba automática son positivos si pasan con éxito los otros resultados y se omiten las indicaciones para x5.
- La prueba automática finaliza sin realizar pruebas x1 en caso de probar los RCD de tipo B y B+ con corrientes residuales nominales de I_{dN} = 1000 mA. En este caso los resultados de la prueba automática son positivos si pasan con éxito los otros resultados y se omiten las indicaciones para x1 (MI 3152 solo).
- Las pruebas de sensibilidad Idn (+) y Idn (-) se omiten para los tipos de RCD selectivos.

- El tiempo de medición de disparo para RCDs del tipo de B y B+ en la función AUTO se hace con corriente de prueba de onda sinusoidal, mientras que la medición de corriente de disparo se hace con corriente de prueba CC (solo MI 3152).

Z bucle, Zs rcd
- La precisión especificada de los parámetros probados solo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.
- La mediciones de impedancia de bucle de fallo (Z bucle) dispararán un interruptor diferencial (RDC).
- Normalmente la medición de Zs rcd no dispara el RCD. Sin embargo, el RCD puede dispararse si ya fluye una corriente de fuga desde L a PE.

Z línea, caída de tensión
- En el caso de medición de $Z_{Linea-Linea}$ con las puntas de prueba PE y N del instrumento conectadas la una a la otra, el instrumento mostrará una advertencia de tensión peligrosa de PE. Se realizará la medición de todos modos.
- La precisión especificada de los parámetros probados solo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.
- Si no se establece una impedancia de referencia, el valor de Z_{REF} se considera que es 0,00 Ω.

Potencia, armónicos, corrientes
- Tenga en cuenta la polaridad de la pinza amperimétrica (la flecha de la pinza debería estar orientada hacia la carga conectada), de lo contrario el resultado será negativo.

Iluminación
- Las sondas luxómetro de tipo B y C son compatibles con el instrumento.
- Las fuentes de luz artificiales alcanzan plena potencia después de un período de tiempo (vea los datos técnicos de las fuentes de luz) y debería por lo tanto estar encendida durante este período de tiempo antes de las mediciones.
- Para asegurar una medición precisa, asegúrese de que se enciende la bombilla y no hay interferencia de manos, cuerpos u otros objetos no deseados.
- Consulte el manual de iluminación para obtener más información.

Rpe

- La precisión especificada de los parámetros probados solo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.
- La medición disparará un RCD si el parámetro RCD está establecido como 'No'.
- La medición no dispara normalmente el RCD si el parámetro RCD está establecido como 'Sí'. Sin embargo, el RCD puede dispararse si ya fluye una corriente de fuga desde L a PE.

IMD
- Se recomienda desconectar todos los aparatos de la alimentación a prueba para obtener resultados no adulterados. Cualquier aparato conectado influirá en la prueba de umbral de resistencia de aislamiento.

Z línea mΩ, Z bucle mΩ
- Se necesita un adaptador 1143 Euro Z 290 A para esta prueba.

Pruebas automáticas
- La medición de la caída de tensión (dU) en cada secuencia de prueba automática está habilitada solo si Z_{REF} está definido.

- Consulte las otras notas de pruebas relacionadas con las pruebas/ mediciones individuales de la secuencia de pruebas automáticas seleccionada.

1.2 Prueba del potencial en el borne PE

En determinados casos, defectos en el cable de PE de la instalación o en cualquier otra conexión metálica accesible puede suponer la exposición a tensión activa. Esto provoca una situación muy peligrosa ya que las partes conectadas al sistema de puesta a tierra estarán libres de potencial. Para comprobar correctamente la instalación para evitar este fallo, use la tecla antes de realizar pruebas con corriente activa.

Ejemplos del uso del borne PE

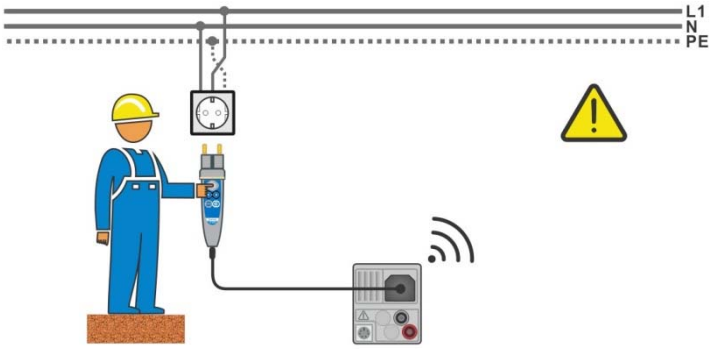


Figura 1.1: Conductores L y PE invertidos (commander)

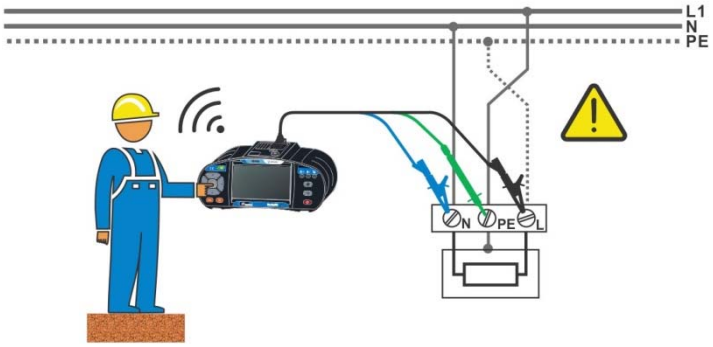


Figura 1.2: Conductores L y PE invertidos (uso de la punta de prueba con tres hilos)

¡Advertencia!

¡Conductores de fase y protección invertido! ¡Situación muy peligrosa!
¡Si se detecta tensión peligrosa en el borne PE (conexión a tierra) que se está probando, pare de medir inmediatamente y asegúrese de eliminar la causa del error antes de continuar!

Procedimiento de prueba

- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba, vea la ***Figura 1.1*** *y* ***Figura 1.2.***
- Pulse al menos durante 2 segundos.
  Si borne PE está conectado a la tensión de fase, aparece el mensaje de advertencia, se activa el zumbido y las mediciones se desactivan en las pruebas de Z bucle, Zs rcd, RCD y las secuencias de prueba automáticas.

Notas

- ¡El borne de prueba PE está activo solo en las pruebas de RCD y las mediciones de tensión, Z bucle, Zs rcd, Z línea, dU y las secuencias de prueba automática!
- Para probar correctamente el borne PE, pulse la tecla durante al menos 2 segundos.
- ¡Asegúrese de estar en suelo no aislado cuando realice la prueba, de otro modo el resultado puede ser inexacto!

1.3 Pilas y carga

El dispositivo usa seis pilas alcalinas AA o recargables de Ni-MH. El tiempo de uso nominal está determinado para pilas con capacidad nominal de 2100 mAh. La carga de la pila se muestra siempre en la parte superior derecha de la pantalla. En caso de que la pila no tenga carga suficiente, el dispositivo se apagará automáticamente.

La batería empezará a cargar tan pronto como el adaptador de corriente se conecte al dispositivo. Un circuito interno controla la carga y asume la máxima duración de la pila.

Consulte los capítulos ***3.2 Panel de conexiones y 4.4.2***Indicación ***de pila*** para saber más sobre la indicación de polaridad de la toma de corriente y el indicador de pila.

Notas:

- El cargador del dispositivo es un cargador en serie. Esto significa que las pilas están conectadas en serie durante la carga. Las pilas tienen que ser equivalentes (misma condición de carga, mismo tipo y tiempo de uso).
- Si no utiliza el dispositivo durante un periodo prolongado de tiempo, retire las pilas del compartimento.
- Se pueden usar pilas alcalinas o recargables de Ni-MH (tamaño AA). METREL recomienda utilizar solo pilas recargables con una capacidad de 2100 mAh o más.
- Se pueden dar procesos químicos impredecibles durante la carga de las pilas si éstas no se han utilizado durante un periodo suficientemente largo (más de 6 meses). En este caso, METREL recomienda repetir el ciclo de carga y descarga un mínimo de 2 a 4 veces.
- Si no observa mejora alguna tras varios ciclos de carga y descarga, debería comprobar cada pila (comparando la tensión de las pilas, probándolas en un cargador, etc.) Es muy posible que únicamente algunas de las pilas estén deterioradas. ¡Una única pila puede causar comportamientos anormales en todo el conjunto de las pilas!
- Los efectos anteriormente descritos no deberían confundirse con el descenso normal de la capacidad de la pila con el paso del tiempo. Las pilas pierden algo de capacidad cuando se carga / descargan repetidamente. Esta información se incluye en las especificaciones técnicas del fabricante de las pilas.

1.4 Normas aplicadas

Los dispositivos EurotestXC se fabrican y prueban de acuerdo con las siguientes regulaciones:

Compatibilidad electromagnética (EMC)	
EN 61326-1	Equipos eléctricos para mediciones, control y uso en laboratorio – requisitos EMC – Clase B (Equipo manual portátil utilizado en entornos EM controlados)
Seguridad (LVD: directiva sobre la baja tensión)	
EN 61010-1	Requisitos de seguridad para equipos eléctricos para medición, control y uso en laboratorio – Parte 1: Requisitos generales
EN 61010-2-030	Requisitos de seguridad para equipos eléctricos para mediciones, supervisión y uso en laboratorio – Parte 2-030: Requisitos particulares para prueba y medición de circuitos
EN 61010-031	Requisitos de seguridad para equipos eléctricos para mediciones, supervisión y uso en laboratorio – Parte 031: Requisitos de seguridad para sondas manuales portátiles para pruebas y mediciones eléctricas
EN 61010-2-032	Requisitos de seguridad para equipos eléctricos para mediciones, supervisión y uso en laboratorio – Parte 2-032: Requisitos particulares para pinzas amperimétricas portátiles o sostenidas con la mano para medidas y pruebas eléctricas.
Funcionalidad	
EN 61557	Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1000 V c.a. y 1500 V c.a. - Equipo para la prueba, medición o control de medidas de protección Parte 1: Requisitos generales Parte 2: Resistencia de aislamiento Parte 3: Resistencia de bucle Parte 4: Resistencia de conexión a tierra y conexión equipotencial Parte 5: Resistencia a tierra Parte 6: Dispositivos diferenciales residuales (RCDs) en sistemas TT y TN Parte 7: Secuencia de fase Parte 10: Equipo combinado de medición Parte 12: Dispositivos de supervisión y medición del rendimiento (PMD)
DIN 5032	Fotometría Parte 7: Clasificación de los medidores de iluminancia y luminancia
Normas de referencia para instalaciones y componentes eléctricos.	
EN 61008	Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y similares.
EN 61009	Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y similares.
IEC 60364-4-41	Instalaciones eléctricas de edificios Parte 4-41 Protección para la seguridad - protección contra descargas eléctricas
BS 7671	Normas IEE para el cableado (17ª edición)
AS / NZS 3017	Instalaciones eléctricas - Directrices de verificación

2 Conjunto del dispositivo y accesorios

2.1 Conjunto estándar MI 3152 EurotestXC

- Instrumento MI 3152 EurotestXC
- Bolsa de transporte blanda
- Conjunto de tierra, 3 hilos, 20 m
- Commander
- Punta de prueba, 3 x 1.5 m
- Sonda de prueba, 3 piezas
- Pinzas de cocodrilo, 3 piezas
- Conjunto de correas de transporte
- Cable RS232-PS/2
- Cable USB
- Conjunto de pilas Ni-MH
- Adaptador de corriente
- CD con manual de instrucciones, y el manual "Guía para prueba y verificación de instalaciones de baja tensión" y el software para PC Metrel ES Manager.
- Manual de instrucciones breves
- Certificado de calibración

2.2 Conjunto estándar del MI 3152H EurotestXC 2,5 kV

- **Instrumento MI 3152H EurotestXC 2,5 kV**
- Bolsa de transporte blanda
- Conjunto de tierra, 3 hilos 20 m
- Commander
- Punta de prueba, 3 x 1,5 m
- Sonda de prueba de 2,5 kV, 2 x 1,5 m
- Sonda de prueba, 3 piezas
- Pinzas de cocodrilo, 3 piezas
- Conjunto de correas de transporte
- Cable RS232-PS/2
- Cable USB
- Conjunto de pilas Ni-MH
- Adaptador de corriente
- CD con manual de instrucciones, y el manual "Guía para prueba y verificación de instalaciones de baja tensión" y el software para PC Metrel ES Manager.
- Manual de instrucciones breves
- Certificado de calibración

2.2.1 Accesorios opcionales

Vea la hoja adjunta con una lista de accesorios opcionales disponibles que puede solicitar a su distribuidor.

3 Descripción del dispositivo

3.1 Panel frontal

Figura 3.1: Panel frontal

1	**PANTALLA TFT TACTIL DE 4,3"**
2	**Tecla de GUARDADO** Almacena los resultados de medición reales
3	**Teclas de NAVEGACIÓN** Para navegar los menús
4	**Tecla de EJECUTAR** Iniciar / detener la medición seleccionada. Entrar en el menú u opción seleccionado. Mostrar los valores disponibles para el parámetro/límite seleccionado.
5	**Tecla de OPCIONES** Mostrar una vista detallada de las opciones.
6	**Tecla de ESC** Regresar al menú anterior.
7	**Tecla ON / OFF** Encender/apagar el instrumento. El instrumento se apaga automáticamente después de 10 minutos de inactividad (si no se presiona ninguna tecla o se toca la pantalla) Mantenga pulsada la tecla durante 5 s para apagar el instrumento.
8	**Tecla de AJUSTES GENERALES** Entra en el menú de configuración general.
9	**Tecla de RETROILUMINACIÓN** Cambia el brillo de la pantalla entre alta y baja intensidad.
10	**Tecla de ORGANIZADOR DE MEMORIA** Tecla de acceso directo al menú del organizador de memoria
11	**Tecla de PRUEBAS SENCILLAS** Tecla de acceso directo al menú de pruebas individuales
12	**Tecla de PRUEBAS AUTOMÁTICAS** Tecla de acceso directo al menú de pruebas automáticas

3.2 Panel de conexiones

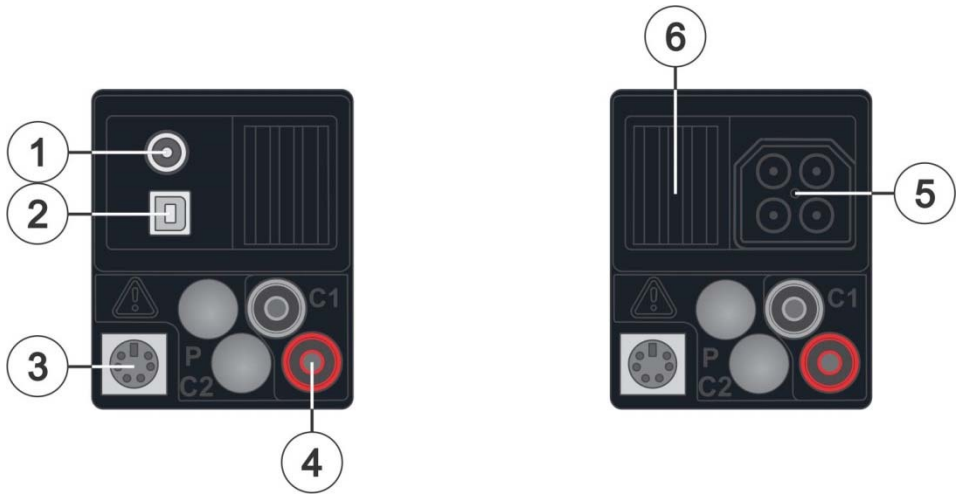


Figura 3.2: Panel de conexiones

1	**Toma del cargador**
2	**Puerto de comunicación USB** Comunicación con el puerto USB (1.1) del PC.
3	**Puerto de comunicación PS/2** Comunicación con el puerto serie RS232 del PC Conexión a adaptadores de medición opcionales Conexión con el lector de código de barras /RFID
4	**Entradas C1** Entrada de medición de pinza amperimétrica
5	**Conector de prueba**
6	**Tapa de protección**

Advertencias:

- ¡La tensión máxima permitida entre cualquier borne de prueba y tierra es de 550 V!
- ¡La tensión máxima permitida entre cualquier borne de prueba en el conector de prueba es de 550 V!
- ¡La tensión máxima permitida en el borne C1 es de 3 V!
- ¡La tensión de duración limitada máxima del alimentador externo es de 14 V!

3.3 Parte trasera

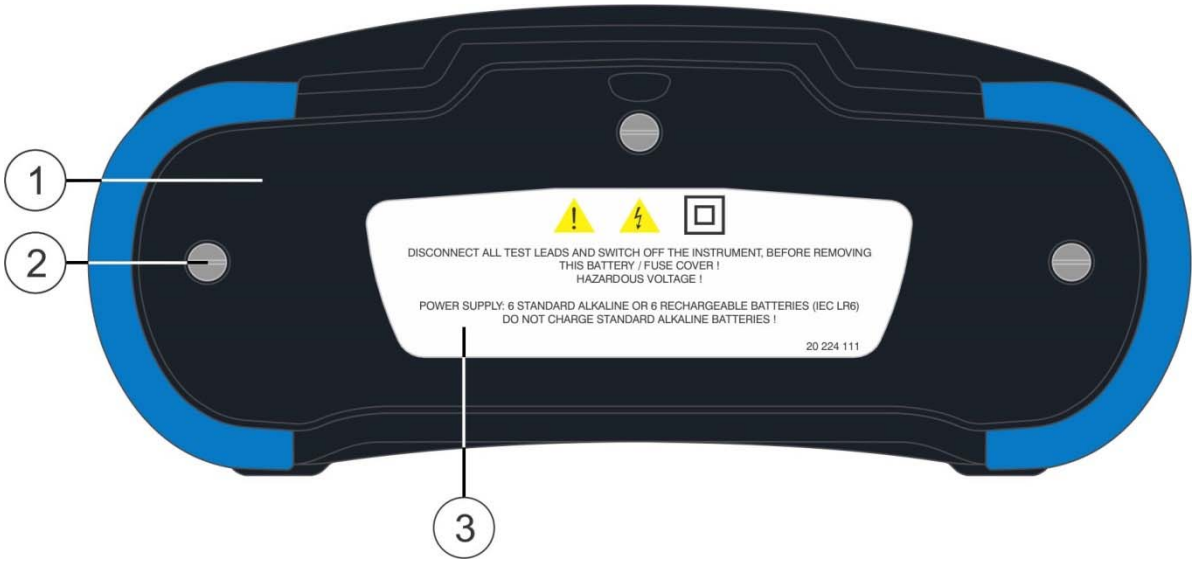


Figura 3.3: Vista trasera

1	**Tapa del compartimento de pilas/fusibles**
2	**Tornillos de sujeción para la tapa del compartimento de pilas/fusibles**
3	**Etiqueta informativa del panel trasero**

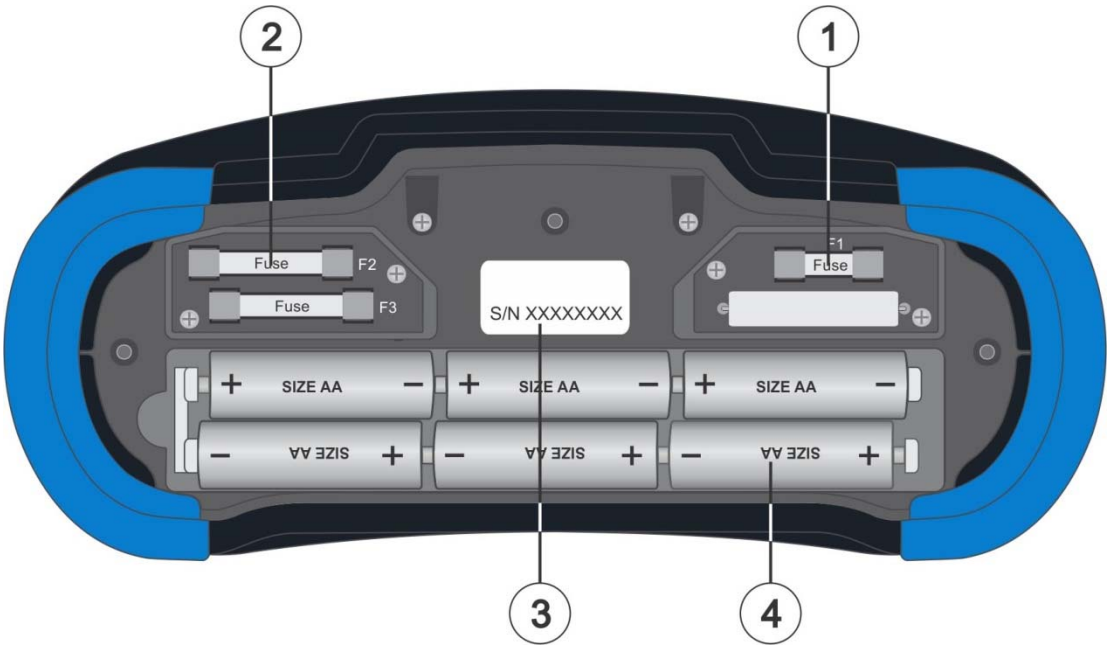


Figura 3.4: Compartimento de pilas y fusibles

1	**Fusible F1** M 315 mA / 250 V
2	**Fusibles F2 y F3** F 4 A / 500 V (capacidad de interrupción 50 kA)
3	**Etiqueta de número de serie**
4	**Pilas** Tamaño AA, alcalinas / recargables de NiMH

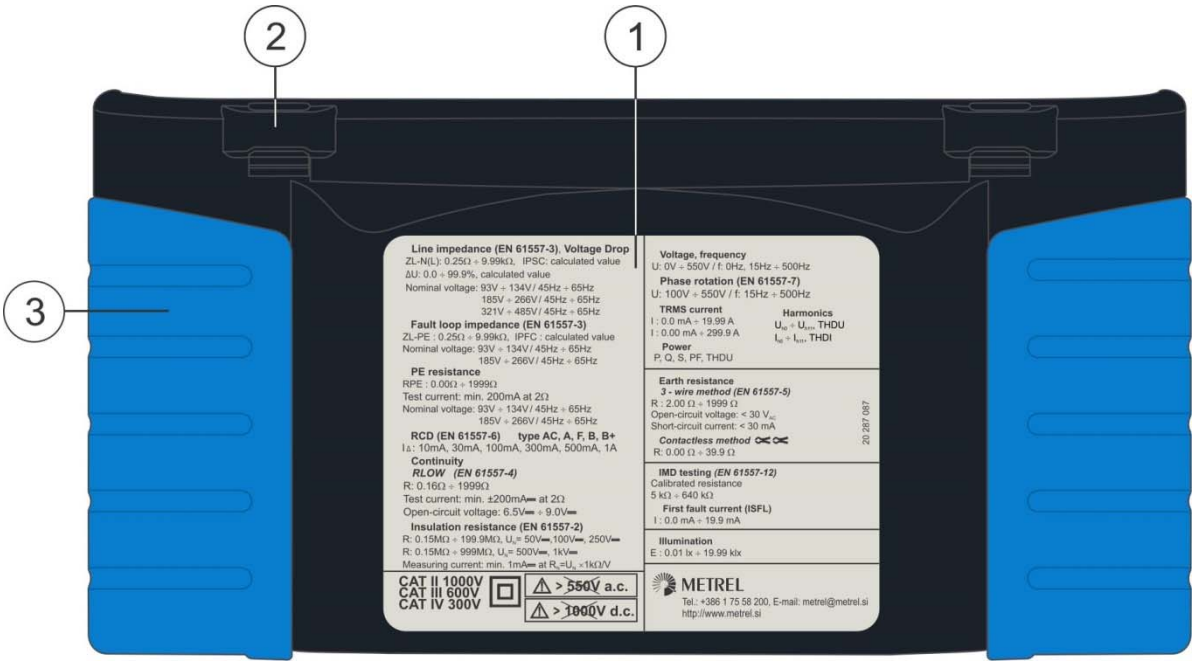


Figura 3.5: Parte inferior

1	**Etiqueta informativa de la parte inferior**
2	**Aperturas para la correa para cuello**
3	**Cubiertas laterales para el manejo**

3.4 Transporte del dispositivo

Con la correa para cuello incluida con el conjunto estándar, hay diferentes posibilidades para transportar el dispositivo. El usuario puede escoger la apropiada en base al tipo de uso, vea los siguientes ejemplos:

El dispositivo cuelga únicamente del cuello del usuario - rápida colocación y retirada.

El dispositivo puede utilizarse incluso teniéndolo dentro de la bolsa de transporte - con el cable de prueba conectado al dispositivo a través de la apertura frontal.

3.4.1 Fijación segura de la correa

Puede escoger entre dos métodos:

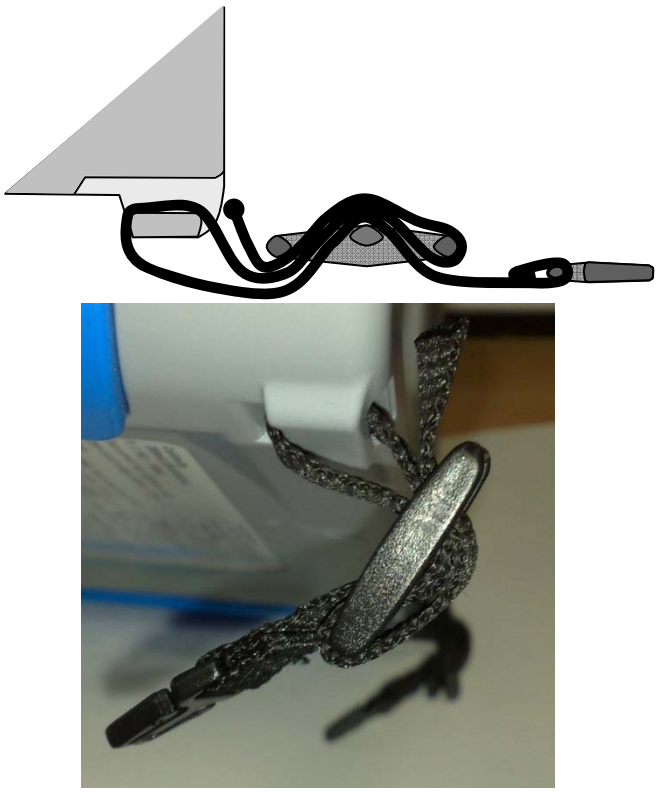


Figura 3.6: Primer método

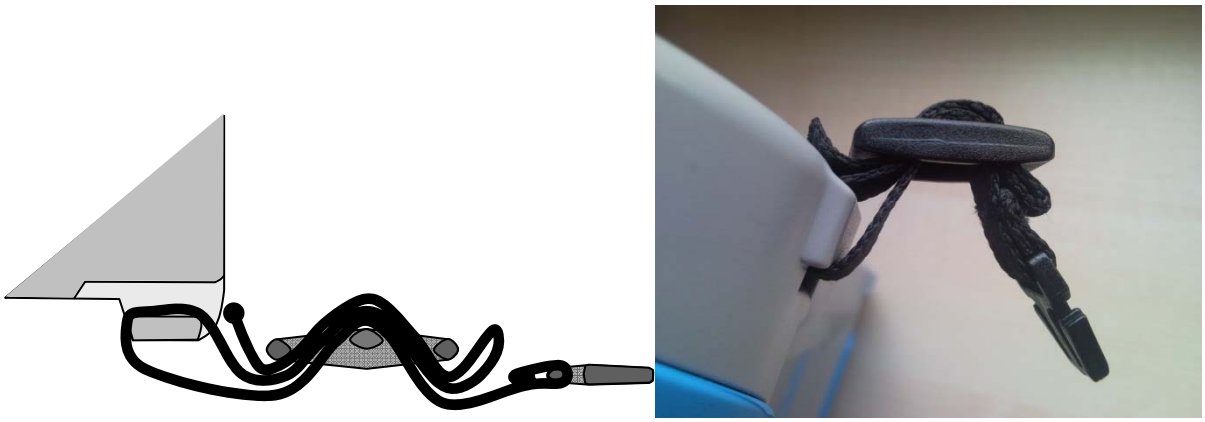


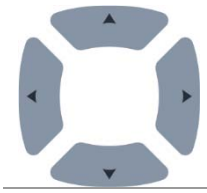
Figura 3.7: Método alternativo

Por favor, revise periódicamente la sujeción.

4 Empleo del dispositivo

El instrumento EurotestXC se puede operar a través de un teclado o de la pantalla táctil.

4.1 Significado general de las teclas

	Las teclas de dirección se utilizan para: ‣ Seleccionar la opción adecuada.
	La tecla de ejecutar se utiliza para: ‣ confirmar la opción seleccionada; ‣ iniciar y detener las medidas; ‣ probar el potencial de PE.
	La tecla de escape se utiliza para: ‣ volver al menú anterior sin cambios; ‣ interrumpir las mediciones.
	Tecla de opción se utiliza para: ‣ expandir la columna en el panel de control.
	La tecla de guardado se utiliza para: ‣ almacenar resultados de prueba.
	La tecla de pruebas sencillas se utiliza para: ‣ acceder directamente al menú de pruebas individuales
	La tecla de pruebas automáticas se utiliza para: ‣ acceder directamente al menú de pruebas automáticas.
	La tecla de organizador de memoria se utiliza para: ‣ acceder directamente al menú del organizador de memoria.
	La tecla de retroiluminación se utiliza para: ‣ cambiar el brillo de la pantalla entre alta y baja intensidad.
	La tecla de ajustes generales se utiliza para: ‣ entrar en el menú de configuración general.
	La tecla de ON/OFF se utiliza para: ‣ encender / apagar el instrumento; ‣ manténgala pulsada durante 5 s para apagar el instrumento.

4.2 Significado general del táctil

	El toque (tocar brevemente la superficie con la yema del dedo) se utiliza para: ‣ seleccionar la opción adecuada; ‣ confirmar la opción seleccionada; ‣ iniciar y detener las mediciones.
	El deslizamiento (pulsar, mover, levantar) hacia arriba / abajo se utiliza para: ‣ Desplazarse por el contenido dentro del mismo nivel; ‣ navegar entre los tipos de vistas en el mismo nivel.
largo	El toque largo (toque la superficie con la yema del dedo durante al menos 1 s) se utiliza para: ‣ seleccionar teclas adicionales (teclado virtual); ‣ entrar en el selector desde pantallas individuales de prueba.
	El icono de escape se utiliza para: ‣ volver al menú anterior sin cambios; ‣ interrumpir las mediciones.

4.3 Teclado virtual

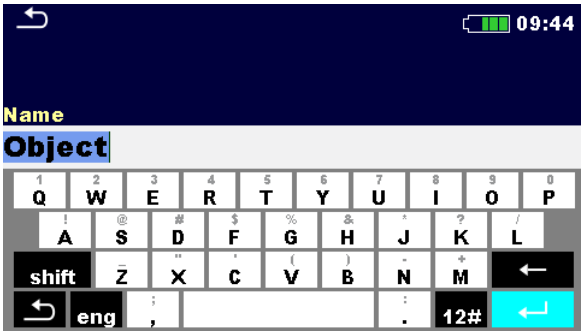


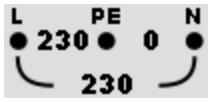
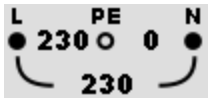
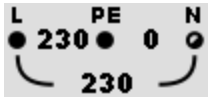
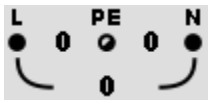
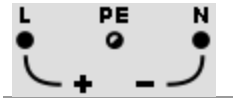
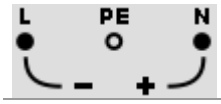
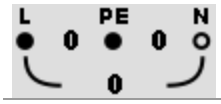
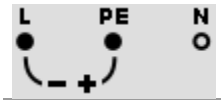
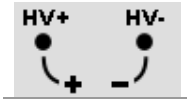
Figura 4.1: Teclado virtual

shift	Alternar entre mayúsculas y minúsculas. Activo solo cuando se selecciona el teclado alfabético.
←	Borrar Borra el último caracter o todos si los selecciona. (Si se mantiene durante 2 s, se seleccionan todos los caracteres).
↵	ENTER confirma el texto escrito.
12#	Activa el teclado de números / símbolos.
ABC	Activa caracteres alfabéticos.
eng	Disposición de teclado inglés.
GR	Disposición de teclado griego.
⮌	Regresa al menú anterior sin cambios.

4.4 Pantalla y sonido

4.4.1 Monitor de tensión en terminal

El monitor de tensión de borne muestra las tensiones en línea en los bornes de prueba e información sobre los bornes de prueba activos en el modo de medición de instalación de C.A.

	Las tensiones en línea se muestran junto con la indicación de borne de prueba. Los tres bornees de prueba se usan para las mediciones seleccionadas.
	Las tensiones en línea se muestran junto con la indicación del borne de prueba. Los bornes de prueba L y N se usan para las mediciones seleccionadas.
	L y PE son los bornes de prueba activos. El borne PE debe estar conectado también para tener una tensión de entrada correcta.
	L y N son los bornes de prueba activa. El borne PE debe ser conectado igualmente para tener una tensión de entrada correcta.
 	La polaridad de la tensión de prueba aplicada a los bornes de salida, L y N.
	L y PE son las bornes de prueba activa.
  	Polaridad de la tensión de prueba aplicada a los bornes de salida L y PE.
	Pantalla de bornes de medición de aislamiento de 2,5 kV. (solo MI 3152H)

4.4.2 Indicación de pila

El indicador de pila indica el nivel de carga de la pila y el del cargador.

	Indicación de capacidad de la pila. La pila está en buenas condiciones.
	La pila está llena.
	Pila baja. La pila está demasiado baja para garantizar un resultado correcto. Sustituya o recargue las pilas.
	Batería descargada o sin batería.
	Carga en proceso (el adaptador de corriente está conectado).

4.4.3 Mensajes y acciones de medición

	Las condiciones en los bornes de entrada permiten iniciar la medición. Tenga en cuenta las advertencias y mensajes que se muestren.
	Condiciones en los bornes de entrada no permiten iniciar la medición. Tenga en cuenta las advertencias y mensajes que se muestren.
	Procede al siguiente paso de la medición.
	Detiene la medición.
	El/los resultado/s pueden guardarse.
	Comienza la compensación de las puntas de prueba en la medición de Rbaja / continuidad. Comienza la medición de impedancia de línea Zref en el origen de la instalación eléctrica para la medición de la caída de tensión. El valor Zref se establece en 0,00 Ω si pulsa esta tecla mientras el instrumento no está conectado a una fuente de tensión.
	Utilice un adaptador de resistencia de tierra específico A 1199 para esta prueba.
	Utilice un adaptador A 1143 Euro Z 290 A para esta prueba.
	Utilice un sensor de iluminación A 1172 o A 1173 para esta prueba.
	Cronómetro de cuenta atrás (en segundos) durante la medición.
	Medición en proceso, tenga en cuenta las advertencias que se muestren.
	El interruptor diferencial (RCD) se ha disparado durante la medición (en funciones de RCD)

	El dispositivo está sobrecalentado. Se prohíbe la medición hasta que la temperatura descienda por debajo del límite permitido.
	Se han detectado un alto ruido eléctrico durante la medición. Pueden darse resultados anormales. Indicación de tensión de ruido por encima de 5 V entre los bornes H y E en la medición de resistencia de tierra.
	L y N están cargados. En la mayoría de perfiles, los bornes L y N se invierten automáticamente según las tensiones detectadas en el borne de entrada. En los perfiles del instrumento para países donde la posición de fase y neutro están definidas, esta función no funciona.
	¡Advertencia! Se está aplicando alta tensión al borne de prueba. El instrumento automáticamente descarga el objeto a prueba después de acabar la medición de aislamiento. ¡Cuando se ha realizado una medición de resistencia de aislamiento a un objeto capacitivo, la descarga automática puede no darse inmediatamente! Durante la descarga, se mostrará este símbolo de advertencia y la tensión real hasta que la tensión baje a menos de 30 V.
	¡Advertencia! ¡Tensión peligrosa en el borne PE (tierra)! ¡Interrumpa inmediatamente la actividad y elimine el fallo / problema de conexión antes de continuar con cualquier actividad! Habrá un pitido de advertencia continuo.
	La resistencia de la punta de prueba en la medición de R baja / continuidad no está compensada.
	La resistencia de la punta de prueba en la medición de R baja / continuidad está compensada.
	Alta resistencia a tierra de las puntas de prueba de corriente. Pueden darse resultados anormales.
	Alta resistencia a tierra de las puntas de prueba de potencia. Pueden darse resultados anormales.
	Alta resistencia a tierra de las puntas de prueba de potencia y corriente. Pueden darse resultados anormales.
	Corriente demasiado pequeña para la exactitud seleccionada. Pueden darse resultados anormales. Revise los ajustes de la pinza amperimétrica y compruebe si se puede aumentar la sensibilidad de la pinza. En la medición de tierra a pinza, los resultados son muy exactos para las resistencias por debajo de 10 Ω. En los valores más altos (varias veces 10 Ω) la corriente de prueba cae a pocos mA. ¡Se debe tener en cuenta la exactitud de la medición para corrientes pequeñas y la inmunidad contra las corrientes de ruido!
	La señal medida está fuera de rango (*clipping*). Resultados anormales.
	Fallo único en un sistema IT. (Solo MI 3152)
	El fusible F1 está roto.

4.4.4 Resultados

	Los resultados de las mediciones están dentro de los límites preestablecidos (ÉXITO).
	Los resultados de las mediciones están fuera de los límites preestablecidos (FRACASO).
	Se ha abortado la medición. Tenga en cuenta las advertencias y mensajes que se muestren. ¡Las mediciones del tiempo de RCD t y RCD I solo se llevarán a cabo si la tensión de contacto en la prueba previa a la corriente diferencial nominal es más baja que el límite establecido de tensión de contacto!

4.5 Menú principal del dispositivo

Desde el **menú principal** se pueden entrar en los diferentes menús de funciones.

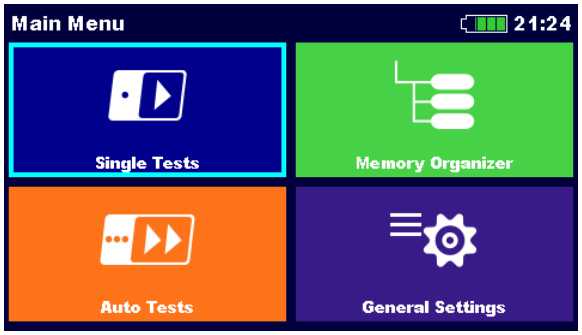


Figura 4.2: Menú principal

Opciones

	Pruebas individuales Menú con pruebas individuales, consulte el capítulo ***6 Pruebas individuales***.
	Pruebas automáticas Menú con secuencias de prueba programadas, consulte el capítulo ***8 Pruebas automáticas***.
	Organizador de memoria Menú para organizar y documentar los datos de las pruebas, consulte el capítulo ***5 Organizador de memoria***.
	Configuración general Menú de configuración del dispositivo, consulte el capítulo ***4.6 Configuración general.***

4.6 Configuración general

En el **menú de configuración general** se pueden establecer o ver diferentes parámetros y configuraciones del dispositivo.

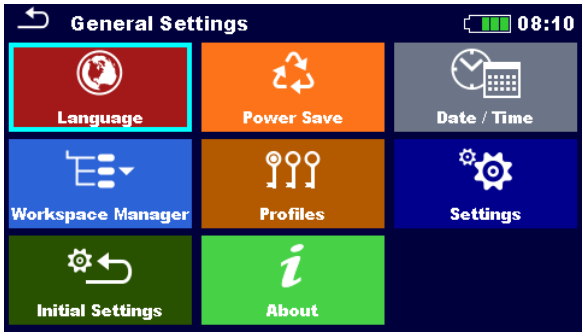


Figura 4.3: Menú de configuración general

Opciones

Language	**Idioma** Selección de idioma del instrumento.
Power Save	**Ahorro de energía** Brillo de la pantalla, activa/desactiva la comunicación Bluetooth.
Date / Time	**Fecha/hora** Fecha y hora del instrumento.
Workspace Manager	**Gestor de área de trabajo** Gestión de los archivos del proyecto. Para más información, consulte el capítulo ***4.8 Menú del gestor de áreas de trabajo***.
Profiles	**Perfil de instrumento** Selección de perfiles de instrumento disponibles. Para más información, consulte el capítulo ***4.7 Perfil de instrumento.***
Settings	**Configuración** Configuración de los diferentes parámetros del sistema/ de medición.
Initial Settings	**Configuración inicial** Ajustes de fábrica.
About	**Acerca de** Información del instrumento.

4.6.1 Idioma

En este menú se puede establecer el lenguaje del instrumento.

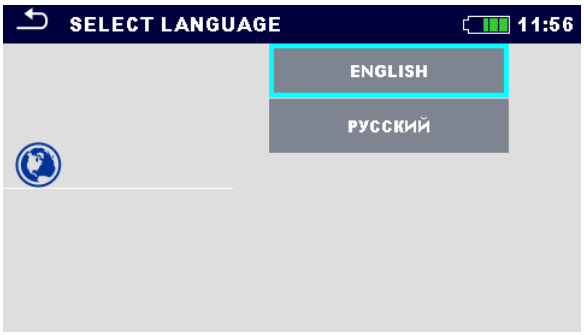


Figura 4.4: Menú de idioma

4.6.2 Ahorro de energía

En este menú se pueden establecer diferentes opciones para disminuir el consumo de energía.

Figura 4.5: Modo de ahorro de energía

Brillo	Establece el nivel de luminosidad del LCD. Ahorra energía cuando el nivel de batería está bajo: sobre 15%
Apagado automático del LCD	Configura el apagado del LCD después de un intervalo de tiempo. El LCD se enciende después de presionar cualquier tecla o tocar la pantalla. Ahorro de energía con el LCD en autoapagado (con nivel bajo de brillo): sobre 20%
Bluetooth	Activado siempre: el módulo Bluetooth está siempre listo para comunicarse. Modo de ahorro: El módulo Bluetooth está ajustado en modo hibernar y no está activado. Ahorro en el modo de ahorro de energía: 7 %

4.6.3 Fecha y hora

En este menú se pueden establecer la fecha y hora del instrumento.

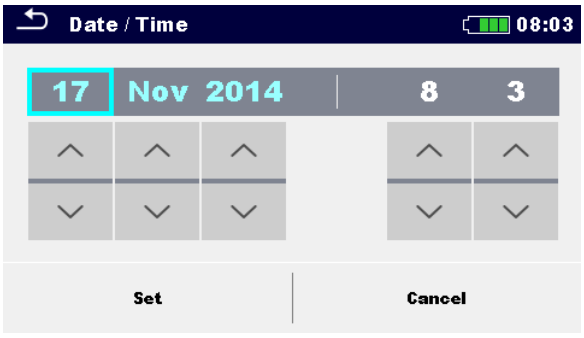


Figura 4.6: Establecimiento de la fecha y hora

Nota:

- Si se retiran las pilas, se perderán la fecha y hora establecidas.

4.6.4 Configuración

En este menú se pueden establecer diferentes parámetros generales.

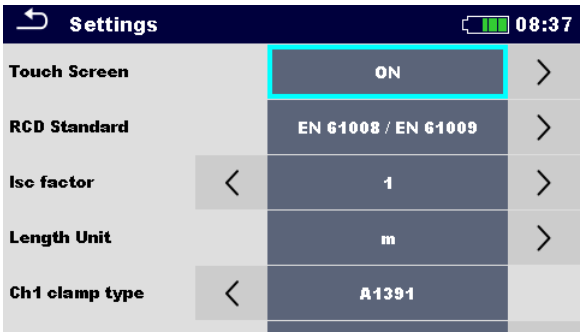


Figura 4.7: Menú de configuración

	Selección disponible	**Descripción**
Pantalla táctil	[ENCENDIDO/APAGADO]	Activa / desactiva el uso de la pantalla táctil.
Normativa de RCD	[EN 61008 / EN 61009, IEC 60364-4-41 TN/IT, IEC 60364-4-41 TT, BS 7671, AS / NZS 3017]	Normativa utilizada para pruebas de RCD, Consulte el final de este capítulo para obtener más información. El tiempo máximo de desconexión del RCD es diferente en las diferentes normativas. Los tiempos de disparo definidos en las normativas individuales se hallan enumerados más abajo.
Factor Isc	[0,20... 3,00] Valor predeterminado: 1,00	La corriente de cortocircuito (Isc) en el sistema de alimentación es importante para la selección o verificación de interruptores de protección (fusibles, dispositivos de protección contra sobrecorrientes, RCDs). El valor se debe establecer de acuerdo a la regulación nacional.
Unidad de longitud	[m, pies]	Unidad de longitud para la medición de la resistencia específica de tierra.
Tipo de pinza Ch1	[A 1018, A 1019, A1391]	Modelo de adaptador de pinza amperimétrica.
Rango	A 1018:[20 A] A1019: [20 A] A 1391: [40 A, 300 A]	Rango de medición de la pinza amperimétrica seleccionada. Se debe tener en cuenta el rango del instrumento de medición. El rango de medición del adaptador de la pinza amperimétrica puede ser superior al del instrumento.
Combinar fusibles	[sí, no]	[Sí]: ¡el tipo de fusible y los parámetros establecidos en una función se mantienen también para otras funciones! [No]: Los parámetros del fusible se tendrán en cuenta solo en la función en que se hayan

		establecido.
Commander	[habilitado, deshabilitado]	Si deshabilita esta opción, se desactivan las teclas de control remoto del *Commander*. En caso de un fuerte ruido EM de interferencia, el funcionamiento del *Commander* puede ser irregular.
Sistema de puesta a tierra	[TN/TT, IT (MI 3152 solamente)]	El monitor de tensión en bornes y las funciones de medición son adecuados para el sistema de puesta a tierra seleccionado.

4.6.4.1 Normativa de RCD

El tiempo máximo de desconexión del RCD es diferente en las diferentes normativas. Los tiempos de disparo definidos en las normativas individuales se hallan enumerados más abajo.

	½×$I\Delta_N$ [1)]	$I\Delta_N$	2×$I\Delta_N$	5×$I\Delta_N$
RCDs generales (sin retardo)	t∆ > 300 ms	t∆ < 300 ms	t∆ < 150 ms	t∆ < 40 ms
RCDs selectivos (con retardo)	t∆ > 500 ms	130 ms < t∆ < 500 ms	60 ms < t∆ < 200 ms	50 ms < t∆ < 150 ms

Tabla 4.1: Tiempos de disparo según EN 61008 / EN 61009:

La prueba de acuerdo a la normativa IEC/HD 60364-4-41 tiene dos opciones seleccionables:

- **IEC 60364-4-41 TN/IT** y
- **IEC 60364-4-41 TT**

Las opciones difieren en los máximos tiempos de desconexión como se define en IEC/HD 60364-4-41 tabla 41.1.

	U_0 [3)]	½×$I\Delta_N$ [1)]	$I\Delta_N$	2×$I\Delta_N$	5×$I\Delta_N$
TN / IT	≤ 120 V	t∆ > 800 ms	t∆ ≤ 800 ms	t∆ < 150 ms	t∆ < 40 ms
	≤ 230 V	t∆ > 400 ms	t∆ ≤ 400 ms		
TT	≤ 120 V	t∆ > 300 ms	t∆ ≤ 300 ms		
	≤ 230 V	t∆ > 200 ms	t∆ ≤ 200 ms		

Tabla 4.2: Tiempos de disparo según IEC/HD 60364-4-41

	½×$I\Delta_N$ [1)]	$I\Delta_N$	2×$I\Delta_N$	5×$I\Delta_N$
RCDs generales (sin retardo)	t∆> 1999 ms	t∆< 300 ms	t∆< 150 ms	t∆< 40 ms
RCDs selectivos (con retardo)	t∆> 1999 ms	130 ms < t∆< 500 ms	60 ms < t∆< 200 ms	50 ms < t∆< 150 ms

Tabla 4.3: Tiempos de disparo según BS 7671:

Tipo de RCD	**$I\Delta_N$ (mA)**	**½×$I\Delta_N$ [1)] t∆**	**$I\Delta_N$ t∆**	**2×$I\Delta_N$ t∆**	**5×$I\Delta_N$ t∆**	**Nota**
I	≤ 10	> 999 ms	40 ms	40 ms	40 ms	Tiempo máximo de corte
II	> 10 ≤ 30		300 ms	150 ms	40 ms	
III	> 30		300 ms	150 ms	40 ms	
IV S	> 30	> 999 ms	500 ms	200 ms	150 ms	
			130 ms	60 ms	50 ms	Tiempo mínimo de no actuación

Tabla 4.4: Tiempos de disparo según AS/NZS 3017[2)]

Normativa	½×IΔ_N	IΔ_N	2×IΔ_N	5×IΔ_N
EN 61008 / EN 61009	300 ms	300 ms	150 ms	40 ms
IEC 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	300 ms	150 ms	40 ms
AS/NZS 3017 (I, II, III)	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms

Tabla 4.5: Tiempos máximos de prueba para las corrientes de prueba seleccionadas para RCD generales (sin retraso).

Normativa	½×IΔ_N	IΔ_N	2×IΔ_N	5×IΔ_N
EN 61008 / EN 61009	500 ms	500 ms	200 ms	150 ms
IEC 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	500 ms	200 ms	150 ms
AS/NZS 3017 (IV)	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms

Tabla 4.6: Tiempos máximos de prueba para las corrientes de prueba seleccionadas para RCD generales (con retraso).

[1)] período de prueba mínimo para una corriente de ½×IΔ_N, el RCD no debería disparar.
[2)] La corriente de prueba y la precisión de la medición cumplen con los requisitos de AS/NZS 3017.
[3)] U_0 es la tensión nominal U_{LPE}.

Nota:
- Los tiempos de disparo límites para los PRCD, RCD, PRCD-K y PRCD-S son iguales a los de los RCDs generales (sin retraso).

4.6.5 Configuración inicial

En este menú se pueden restablecer los ajustes, parámetros de medición y los límites a los valores iniciales (de fábrica).

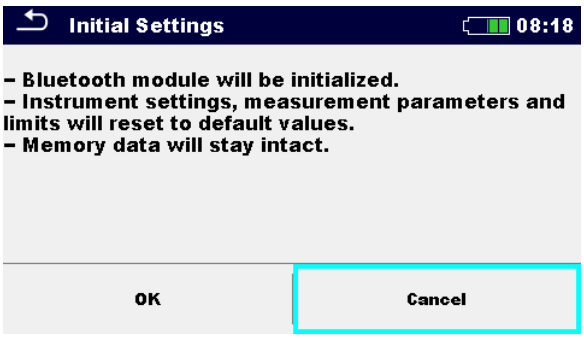


Figura 4.8: Menú de configuración inicial

Advertencia:
Perderá las siguientes opciones modificadas si restablece el instrumento a su configuración original:
- Límites de medición y parámetros,
- Parámetros y configuraciones en el menú de configuración general.
- Si se retiran las pilas, se perderán los ajustes hechos.

Nota:
Los siguientes ajustes cambiados se mantendrán:
- Ajustes de perfil,
- Datos en la memoria.

4.6.6 Acerca de

En este menú se pueden ver datos del instrumento (nombre, número de serie, versión y versión de fusible y fecha de calibración).

Figura 4.9: Pantalla de información del dispositivo

4.7 Perfil de instrumento

En este menú se puede seleccionar un perfil de instrumento de entre los disponibles

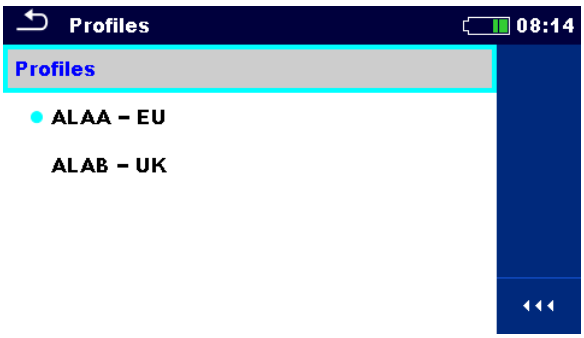


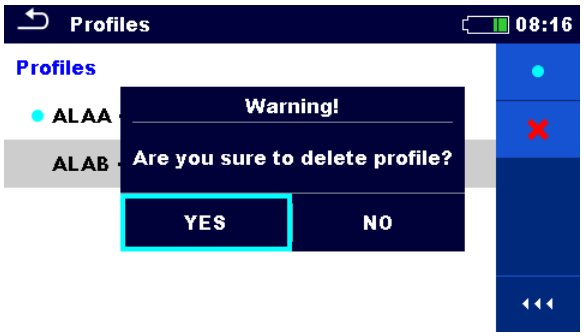
Figura 4.10: Menú de perfiles de instrumento

El instrumento utiliza diferentes ajustes específicos de sistema y medición dependiendo del ámbito de trabajo o del país en que se utilice. Estas configuraciones específicas se almacenan en los perfiles de instrumento.

Por defecto, cada instrumento tiene al menos un perfil activado. Para añadir más perfiles a los instrumentos se necesitan las claves de licencia adecuadas.

Se pueden seleccionar los diferentes perfiles disponibles en este menú.

Opciones

	Carga el perfil seleccionado. El instrumento se reiniciará automáticamente con el nuevo perfil cargado.
	Elimina el perfil seleccionado.
	Antes de eliminar el perfil seleccionado, se le pide confirmación al usuario.
	Abre más opciones en el panel de control / expande la columna.

4.8 Menú del gestor de áreas de trabajo

El gestor de áreas de trabajo está diseñado para gestionar las diferentes áreas de trabajo locales y las exportadas a la tarjeta microSD.

4.8.1 Áreas de trabajo y exportaciones

Las labores realizadas con el MI 3152(H) EurotestXC se pueden organizar y estructurar con ayuda de las áreas de trabajo y las exportaciones. Las exportaciones y las áreas de trabajo contienen todos los datos relevantes (mediciones, parámetros, límites, estructuras) de un trabajo individual.
Las áreas de trabajo se almacenan en la memoria interna en el directorio WORKSPACES, mientras que las exportaciones se almacenan en el directorio EXPORTS. Los archivos exportados se pueden leer en otros dispositivos que contengan las aplicaciones Metrel.
Exportar los trabajos importantes es una manera de hacer copias de seguridad de los mismos.
Para que funcione una exportación en un dispositivo, debe importar el archivo primero de la lista de los exportados y convertirlo en un área de trabajo. Para guardar los datos como exportados, debe exportar un área de trabajo primero de la lista de áreas de trabajo y convertirla en una exportación.

4.8.2 Menú principal del gestor de áreas de trabajo

En el gestor de áreas de trabajo, las áreas de trabajo y las exportaciones aparecen en dos listas separadas.

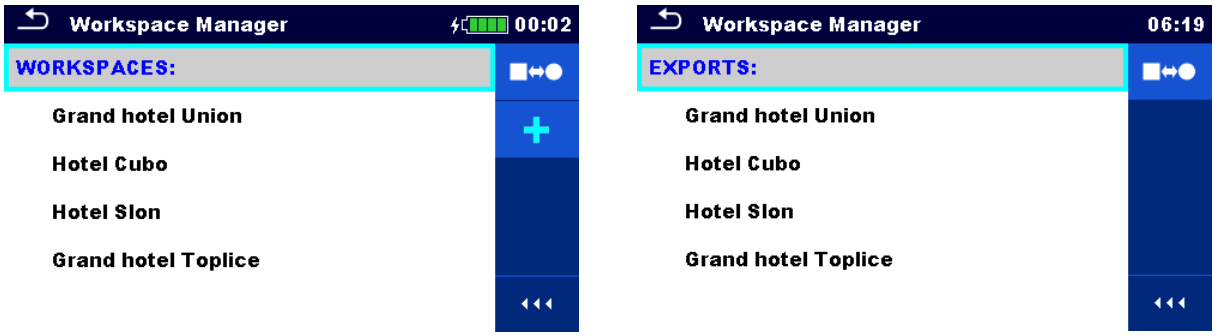


Figura 4.11: Menú del administrador de áreas de trabajo

Opciones

WORKSPACES:	Lista de áreas de trabajo.
	Muestra una lista de las exportaciones.
	Agrega una nueva área de trabajo. Para más información, consulte el capítulo ***4.8.5 Añadir una nueva área de trabajo***.

EXPORTS:	Lista de las exportaciones.
	Muestra una lista de las áreas de trabajo.
	Abre más opciones en el panel de control / expande la columna.

4.8.3 Operaciones con las áreas de trabajo

Solo puede abrir un área de trabajo en el instrumento a la vez. El área de trabajo seleccionada en el gestor de áreas de trabajo se abrirá en el organizador de memoria.

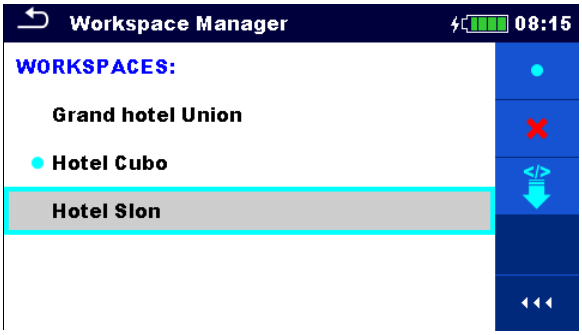


Figura 4.12: Menú de áreas de trabajo

Opciones

	Marca el área de trabajo abierta en el organizador de memoria. Se abre el espacio de trabajo seleccionado en el organizador de memoria. Para más información, consulte el capítulo ***4.8.6 Abrir un área de trabajo***.
	Elimina el área de trabajo seleccionada. Para más información, consulte el *capítulo* ***4.8.7 Eliminar un área de trabajo / Exportación***.
	Agrega una nueva área de trabajo. Para más información, consulte el capítulo ***4.8.5 Añadir una nueva área de trabajo***.
	Exporta un área de trabajo. Para más información, consulte el capítulo ***4.8.9 Exportar un área de trabajo***.
	Abre más opciones en el panel de control / expande la columna.

4.8.4 Operaciones con las exportaciones

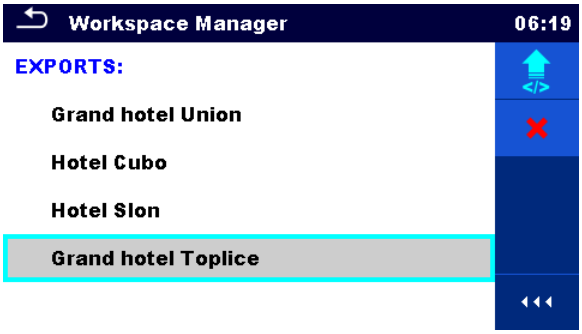


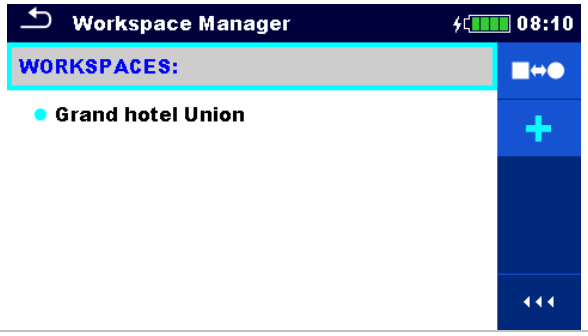
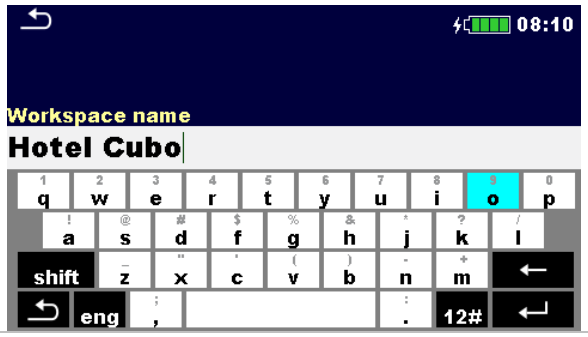
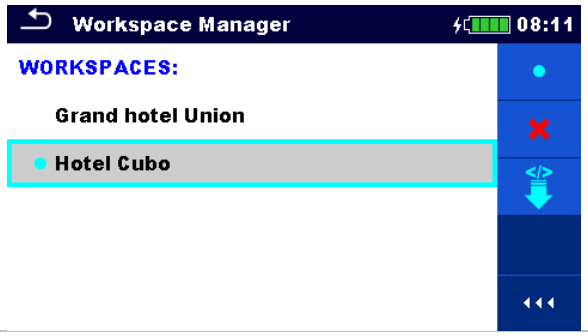
Figura 4.13: Menú de exportaciones del gestor de áreas de trabajo

Opciones

	Elimina la exportación seleccionada. Para más información, consulte el *capítulo* ***4.8.7 Eliminar un área de trabajo / Exportación***.
	Importa una nueva área de trabajo desde las exportaciones. Para más información, consulte el capítulo ***4.8.8 Importar un área de trabajo***.
	Abre más opciones en el panel de control / expande la columna.

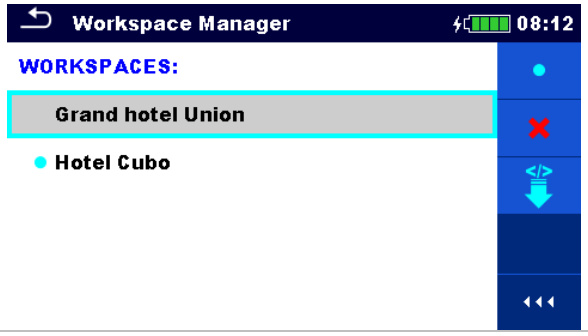
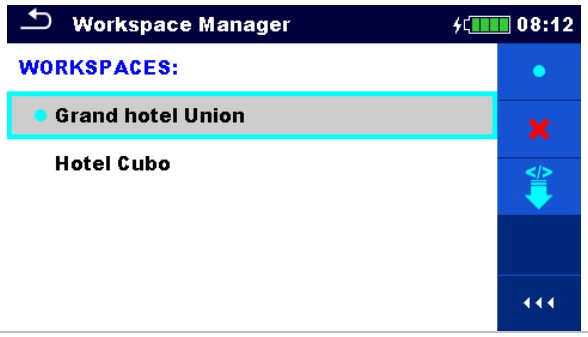
4.8.5 Añadir una nueva área de trabajo

Procedimiento

①		Pueden agregarse nuevas áreas de trabajo desde la pantalla del getsor de áreas de trabajo.
②	 	Entra en la opción para agregar nuevas áreas de trabajo. Después de seleccionar la opción de crear una nueva área de trabajo, se muestra el teclado para darle un nombre.
③		Después de la confirmación, se agrega una nueva área de trabajo a la lista de áreas de trabajo en el menú del gestor de áreas de trabajo.

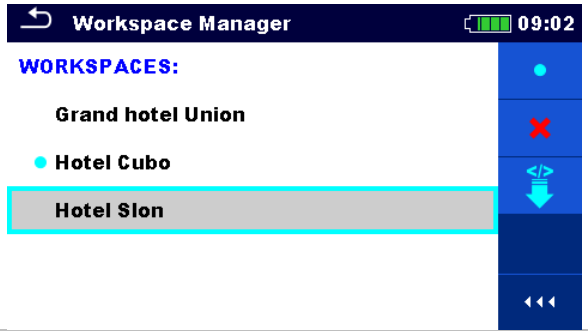
4.8.6 Abrir un área de trabajo

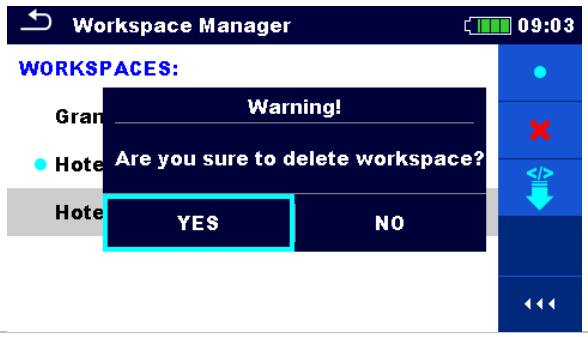
Procedimiento

①		Se puede seleccionar un área de trabajo de la lista que hay en la pantalla del gestor de áreas de trabajo.
②	 	Abre un área de trabajo en el gestor de áreas de trabajo. El área de trabajo abierta se marca con un punto azul. El área de trabajo previamente abierta se cierra automáticamente.

4.8.7 Eliminar un área de trabajo / Exportación

Procedimiento

①		Debe seleccionar de la lista de áreas de trabajo / exportaciones, el área de trabajo / exportación que desea eliminar. Los perfiles abiertos no se pueden eliminar.
②		Entra en la opción que permite eliminar una área de trabajo / exportación.



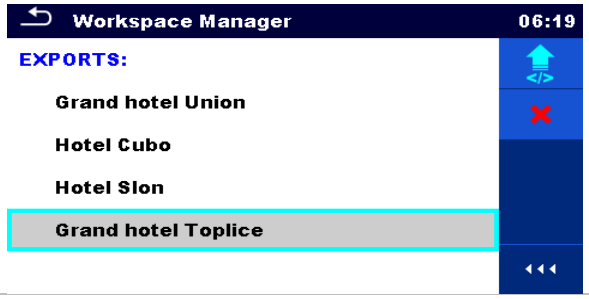
Antes de eliminar el área de trabajo / exportación seleccionada, se le pide confirmación al usuario.

③

El área de trabajo / exportación se elimina de la lista de áreas de trabajo / exportaciones.

4.8.8 Importar un área de trabajo

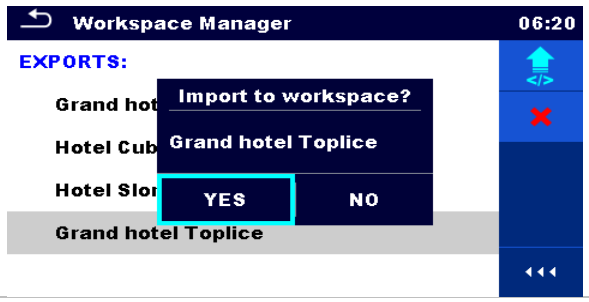
①



Seleccione el archivo de exportación que desea importar de la lista de exportación del gestor de áreas de trabajo.

②

Entra en la opción de importación.



Antes de importar el área de trabajo / exportación seleccionada, se le pide confirmación al usuario.

③

El archivo de exportación importado se agrega a la lista de áreas de trabajo.

Nota:
Si existiese una área de trabajo con el mismo nombre, se le añadirá una extensión al nombre del área de trabajo importada (name_001, name_002, name_003,...).

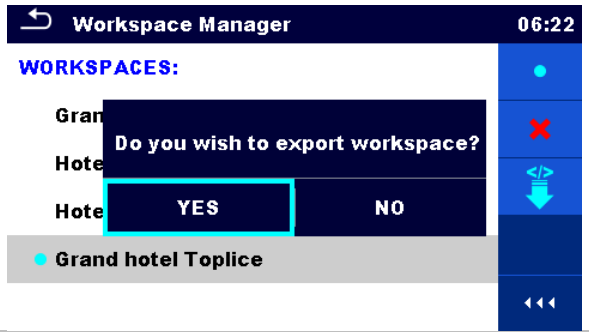
4.8.9 Exportar un área de trabajo

①

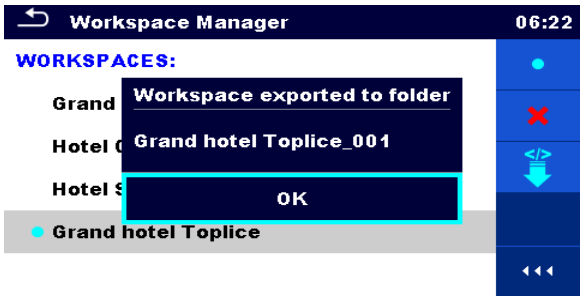
Seleccione un área de trabajo de la lista del gestor de áreas de trabajo para exportar a un archivo.

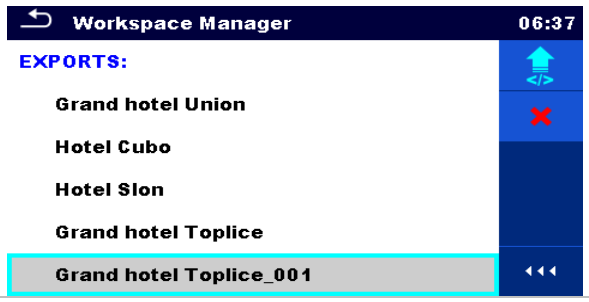
②

Entra en la opción de exportación.



Antes de exportar el área de trabajo / exportación seleccionada, se le pide confirmación al usuario.

③ 



El área de trabajo se exporta a un archivo y se agrega a la lista de exportaciones.

Nota:
Si existiese un archivo de exportación con el mismo nombre, se le añadirá una extensión al nombre del archivo de exportación (name_001, name_002, name_003,...).

5 Organizador de memoria

El organizador de memoria es una herramienta para almacenar y trabajar con datos de las pruebas.

5.1 Menú del organizador de memoria

Los datos se organizan en una estructura de árbol con elementos de estructura y mediciones. El EurotestXC tiene una estructura multinivel. La jerarquía de los elementos de estructura en el árbol se muestra en la ***Figura 5.1***.

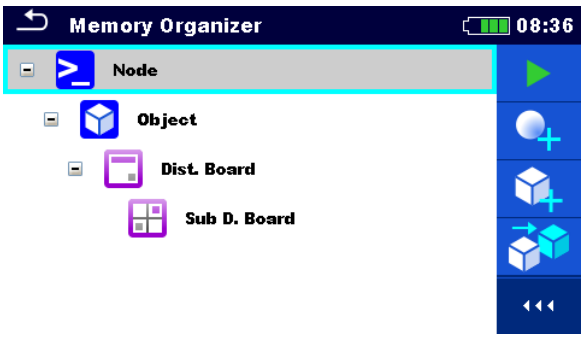


Figura 5.1: Estructura de árbol por defecto y su jerarquía

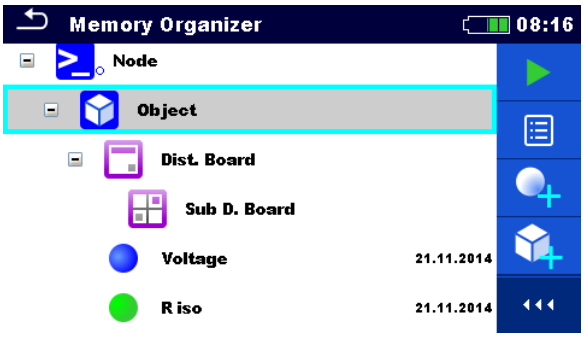


Figura 5.2: Ejemplo de un menú de árbol

5.1.1 Estados de medición

Cada medición tiene:
- un estado (éxito, fracaso o sin estado)
- un nombre,
- resultados,
- límites y parámetros.

Una medición puede ser una prueba individual o una prueba automática. Para más información consulte los capítulos ***7 Pruebas y mediciones*** y ***8 Pruebas automáticas***.

Estados en las pruebas individuales

●	la prueba individual ha sido pasada con éxito

la prueba individual ha fallado	
la prueba individual ha finalizado y dado resultados pero no un estado	
la prueba individual no tiene resultados ni un estado	

Estado general de las pruebas automáticas

por lo menos una prueba individual en la prueba automática ha sido pasada con éxito y ninguna prueba individual falló	
por lo menos una prueba individual en la automática falló	
por menos una prueba individual en la prueba automática se ha llevado a cabo y no se ha pasado con éxito o ha fallado ninguna otra prueba individual	
prueba automática sin resultado y pruebas individuales sin resultado	

5.1.2 Elementos de estructura

Cada elemento de estructura tiene:
- un icono
- un nombre y
- parámetros.

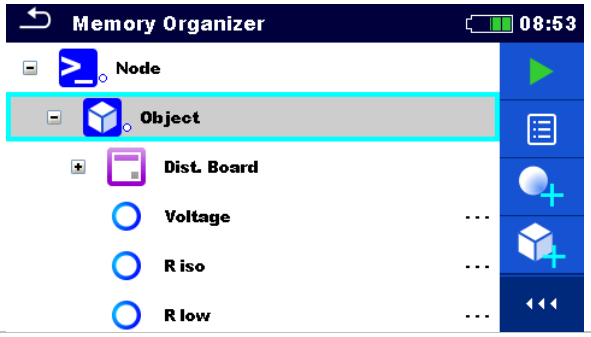
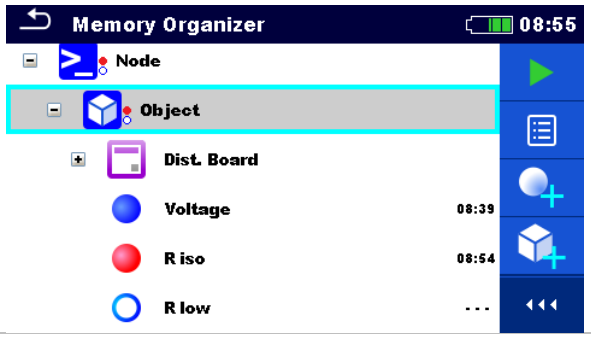
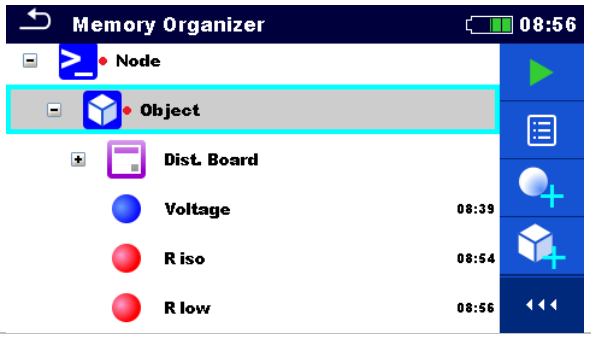
Opcionalmente pueden tener:
- una indicación del estado de las mediciones bajo el elemento de estructura y
- un comentario o un archivo adjunto.

Figura 5.3: Elemento de estructura en el menú de árbol

5.1.2.1 Indicación del estado de medición en el elemento de estructura

El estado global de las mediciones bajo cada elemento de estructura / subelemento puede verse sin desplegar el menú de árbol. Esta característica es útil para la evaluación rápida del estado de la prueba y como guía para las mediciones.

Opciones

Object	No hay resultado/s de medición bajo el elemento de estructura seleccionado. Deberían hacerse mediciones.	
Object	Uno o más resultados de la medición bajo el elemento de estructura seleccionado han fallado. No todas las mediciones bajo el elemento de estructura seleccionado se han hecho todavía.	
Object	Se han completado todas las mediciones bajo el elemento de estructura seleccionado pero uno o más resultados de medición han fallado.	

Nota:

- No existe ninguna indicación de estado si todos los resultados de las mediciones bajo cada elemento/subelemento han pasado con éxito o si hay un elemento/subelemento sin resultados.

5.1.3 Operaciones en el menú de árbol

En el organizador de memoria se pueden realizar diferentes acciones con ayuda del panel de control en el lado derecho de la pantalla. Las acciones posibles dependen del elemento seleccionado en el organizador.

5.1.3.1 Operaciones de mediciones (mediciones acabadas o vacías)

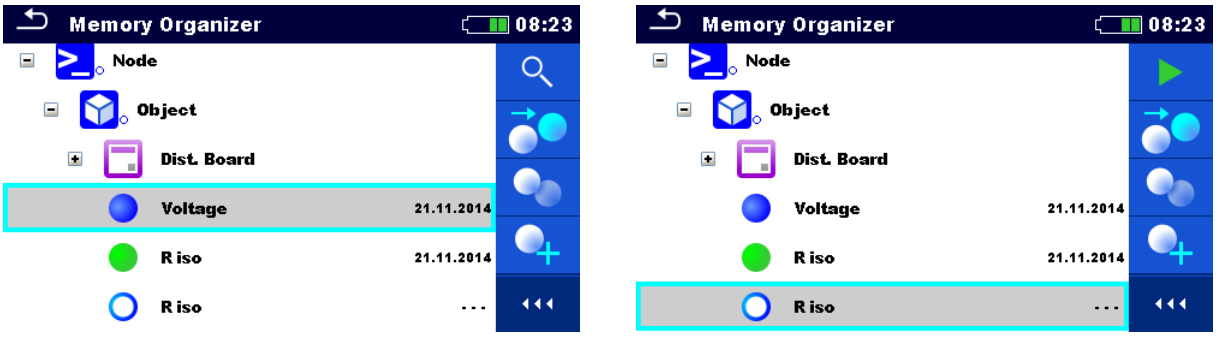


Figura 5.4: Selección de medición en el menú de árbol

Opciones

	Muestra los resultados de la medición. El instrumento pasa a la pantalla de memoria de medición. Para más información, consulte el capítulo ***6.1.8 Pantalla de recuperación de resultados de prueba individual***.
	Inicia una nueva medición. El instrumento pasa a la pantalla de inicio de medición. Para más información, consulte el capítulo ***6.1.3 Pantalla de inicio de prueba individual***
	Clona la medición. La medición seleccionada se puede copiar como una medición vacía bajo el mismo elemento de estructura. Para más información, consulte el capítulo ***5.1.3.7 Clonar una medición***
 	Copia y pega una medición. La medición seleccionada puede copiarse y pegarse como una medición vacía a cualquier ubicación en el árbol de estructura. Se permite pegar varias. Para más información, consulte el capítulo ***5.1.3.10 Copiar y pegar una medición***.
	Agrega una nueva medición. El instrumento pasa al menú de agregar mediciones. Para más información, consulte el capítulo ***5.1.3.5 Añadir una nueva medición.***
	Elimina una medición. La medición seleccionada se puede eliminar. Antes de eliminarla, se le pide confirmación al usuario. Para más información, consulte el capítulo ***5.1.3.12 Eliminar una medición.***

5.1.3.2 Operaciones con elementos de estructura

Primero se debe seleccionar el elemento de estructura.

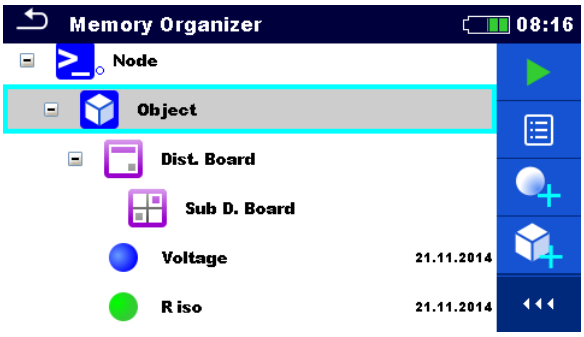


Figura 5.5: Selección de un elemento de estructura en el menú de árbol

Opciones

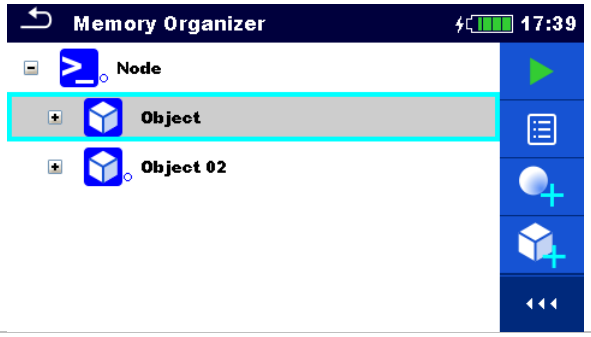
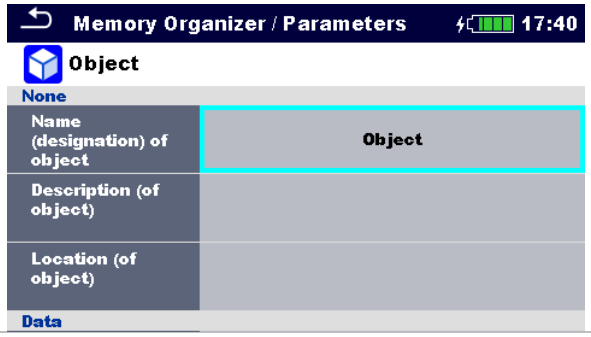
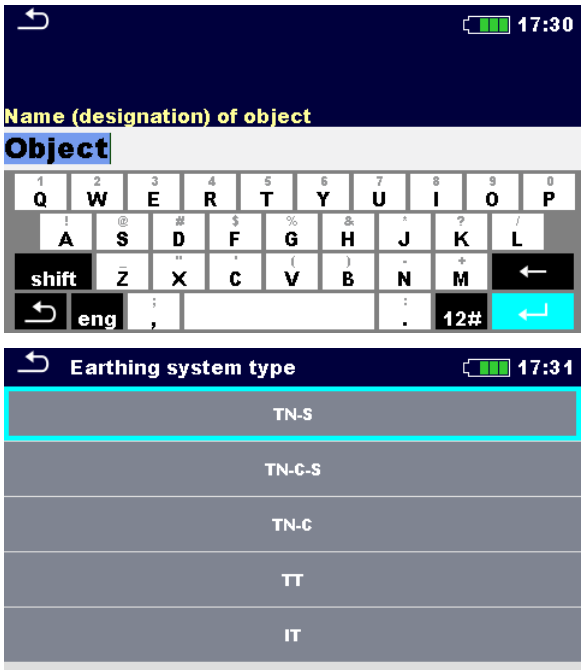
	Inicia una nueva medición. Debería seleccionar primero el tipo de medición (prueba individual o automática). Después de seleccionar el tipo adecuado el instrumento procede a la prueba individual o la pantalla de selección prueba automática. Para más información, consulte el capítulo ***6.1 Modos de selección***.
	Guarda una medición. Guarda una medición bajo el elemento de estructura seleccionado.
	Consulte / edite parámetros y archivos adjuntos. Se pueden ver o editar los parámetros y archivos adjuntos del elemento de estructura. Para más información, consulte el capítulo ***5.1.3.3 Ver / editar parámetros y adjuntos de un elemento de estructura***.
	Agrega una nueva medición. El instrumento pasa al menú para agregar mediciones a la estructura. Para más información, consulte el capítulo ***5.1.3.5 Añadir una nueva medición.***
	Agrega un nuevo elemento de estructura. Se puede agregar un nuevo elemento de estructura. Para más información, consulte el capítulo ***5.1.3.4 Agregar un nuevo elemento de estructura***.
	Archivos adjuntos. Se muestra el nombre y enlace del archivo adjunto.
	Clona un elemento de estructura. El elemento de estructura seleccionado puede copiarse al mismo nivel en el árbol de estructura (clonar). Para más información, consulte el capítulo ***5.1.3.6 Clonar un elemento de estructura***
	Copia y pega un elemento de estructura. El elemento de estructura seleccionado puede copiarse y pegarse en cualquier lugar permitido en el árbol de estructura. Se permite pegar varios elementos. Para más información, consulte el capítulo ***5.1.3.8 Copiar y pegar un elemento de estructura***.
	Borra un elemento de estructura.

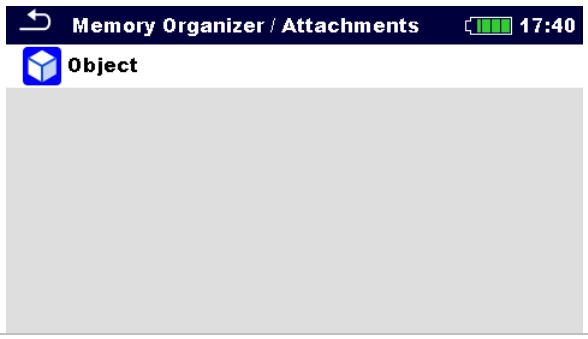
	Los elementos y subelementos de estructura seleccionados se pueden eliminar. Antes de eliminarlos, se le pide confirmación al usuario. Para más información, consulte el capítulo ***5.1.3.11 Eliminar un elemento de estructura***.
	Cambia el nombre de un elemento de estructura. El elemento de estructura seleccionado se puede renombrar con el teclado. Para más información, consulte el capítulo ***5.1.3.13 Cambiar el nombre un elemento de estructura.***
	Expande la columna en el panel de control.

5.1.3.3 Ver / editar parámetros y adjuntos de un elemento de estructura

En este menú se muestran los parámetros y su contenido. Para editar el parámetro seleccionado pulse sobre él o pulse la tecla para entrar en el menú de edición de parámetros.

Procedimiento

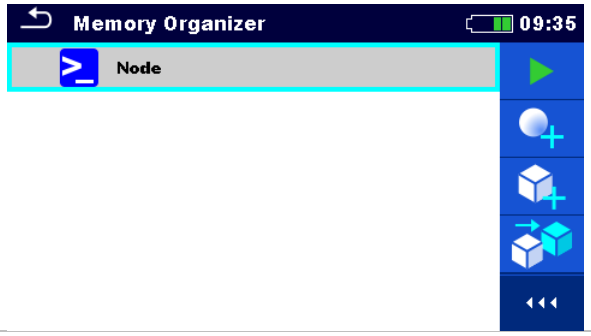
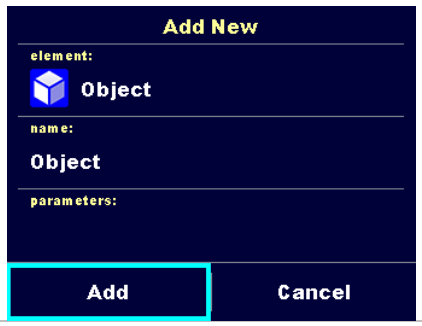
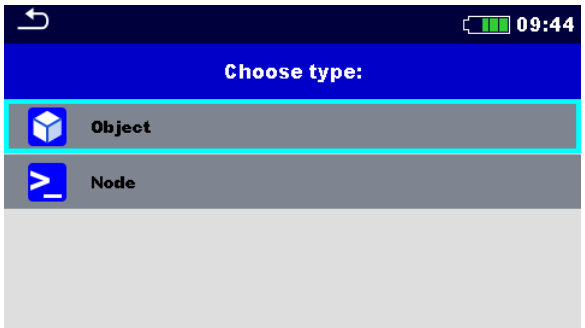
①		Seleccione el elemento de estructura que quiere editar.
②		Seleccione los parámetros en el panel de control.
③		Ejemplo del menú de parámetros.
④		En el menú de edición de parámetros el valor del parámetro se puede seleccionar de la lista desplegable o través del teclado. Para más información sobre el uso del teclado, consulte el capítulo ***4 Empleo del dispositivo***.

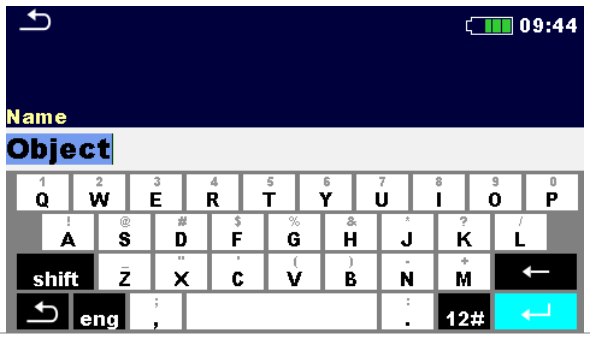
②a		Seleccione los parámetros en el panel de control.
③a		Archivos adjuntos Se puede ver el nombre del archivo adjunto. Este dispositivo no tiene la capacidad de operar con los archivos adjuntos.

5.1.3.4 Agregar un nuevo elemento de estructura.

Este menú está diseñado para agregar nuevos objetos de estructura en el menú de árbol. Se puede añadir un nuevo elemento de estructura y luego añadirlo en el menú de árbol.

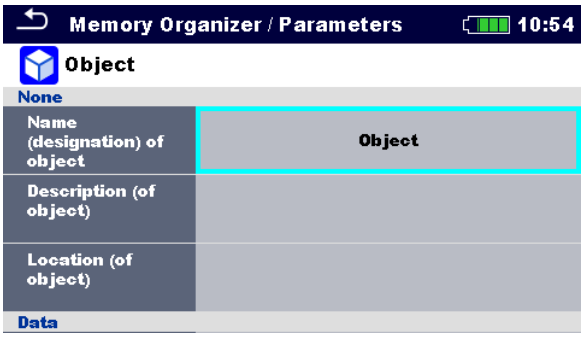
Procedimiento

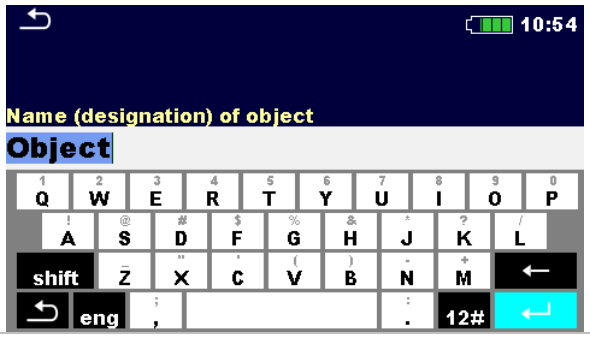
①		Estructura inicial por defecto.
②		Seleccione agregar estructura en el panel de control.
③		Agregue un nuevo elemento de estructura.
③a	 	Puede seleccionar el tipo de objeto de estructura a agregar desde el menú desplegable. Solo se ofrecen los elementos de estructura que pueden utilizarse en el mismo nivel o el siguiente subnivel.
③b		Se puede editar el nombre del elemento de estructura.



③c

Se pueden editar los parámetros de la estructura.



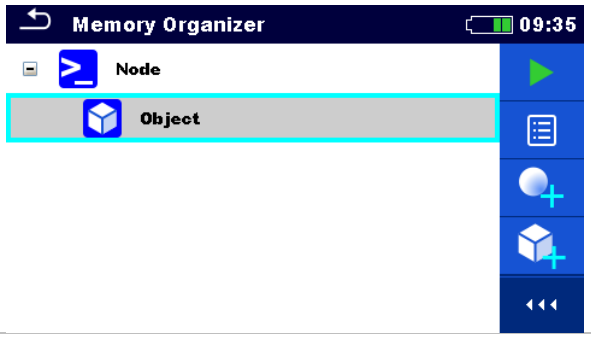


④

Agrega el elemento de estructura seleccionado en el menú de árbol.

Vuelve al menú de árbol sin cambios.

⑤

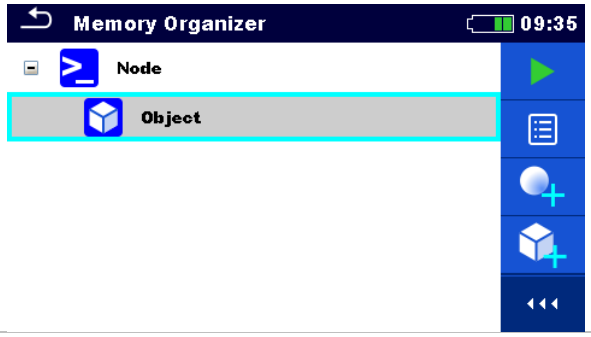
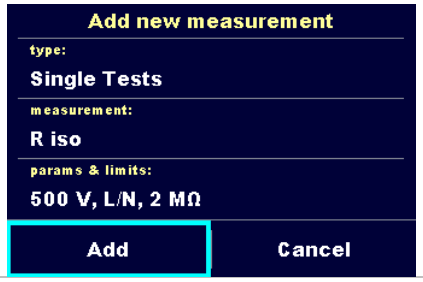
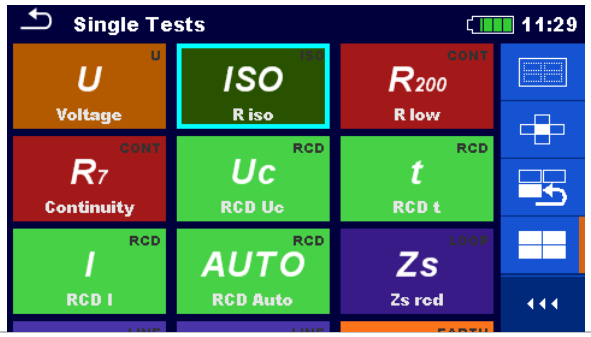


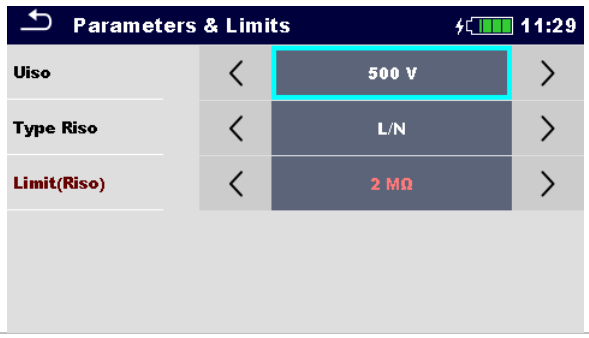
Nuevo elemento añadido.

5.1.3.5 Añadir una nueva medición

En este menú se pueden configurar nuevas mediciones vacías y luego agregarlas en el árbol de estructura. Seleccione primero el tipo de medición, función de la medición y sus parámetros y se añadirá bajo el elemento de estructura seleccionado.

Procedimiento

①		Seleccione el nivel en la estructura donde se añadirá la medición.
②		Seleccione agregar estructura en el panel de control.
③		Menú de añadir una nueva medición.
③a		Se puede seleccionar el tipo de prueba en este campo. Opciones: (Pruebas individuales, pruebas automáticas) Pulse en el campo o presione la tecla para modificarlas.
③b	 	Se ofrece por defecto la última medición añadida. Para seleccionar otra medición pulse para abrir el menú de selección de las mediciones.
③c		



Seleccione el parámetro y modifíquelo como se describió anteriormente.

Para más información, consulte los capítulos ***6.1.2 Ajuste de parámetros y límites de las pruebas individuales***

④

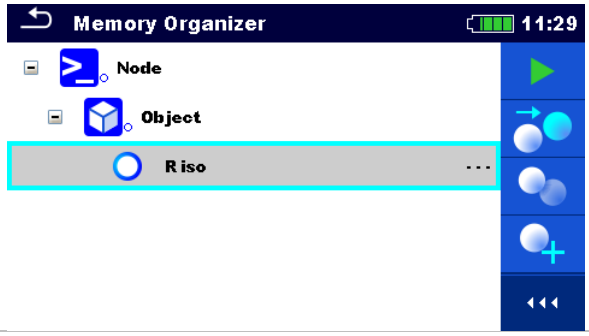
Add

Agrega la medición bajo el elemento de estructura seleccionado en el menú de árbol.

Cancel

Vuelve al menú de árbol de estructura sin cambios.

⑤

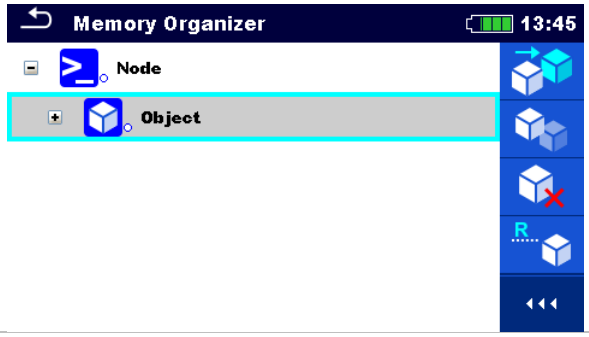
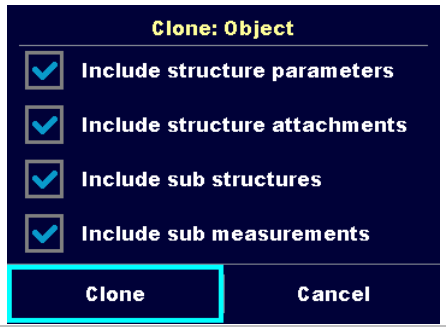
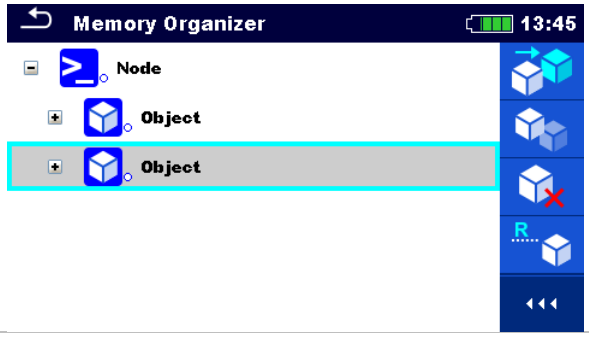


La nueva medición (vacía) se muestra en el elemento de estructura seleccionado.

5.1.3.6 Clonar un elemento de estructura

En este menú el elemento de estructura seleccionado puede copiarse (clonarse) al mismo nivel en el árbol de estructura. El elemento de estructura clonado tiene el mismo nombre que el original.

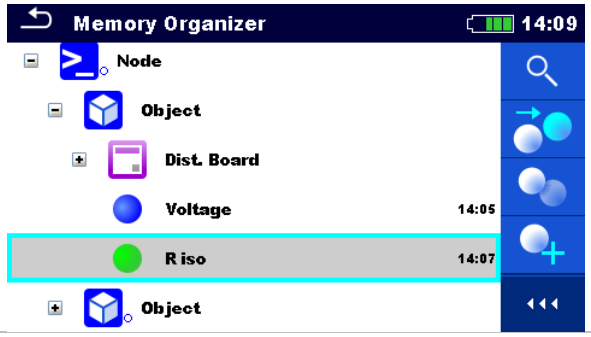
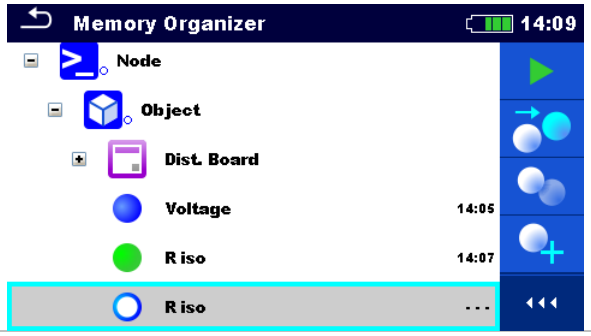
Procedimiento

①		Seleccione el elemento de estructura que va a clonar.
②		Seleccione clonar en el panel de control.
③		Aparecerá el menú de clonar un elemento de estructura. Los subelementos del elemento de estructura seleccionado se pueden marcar o desmarcar para clonarlos. Para más información, consulte los capítulos ***5.1.3.9 Clonar y pegar subelementos del elemento de estructura seleccionado***.
④	 	El elemento de estructura seleccionado se copia (clona) al mismo nivel en el árbol de estructura. Cancela la clonación. No cambia nada en el árbol de estructura.
⑤		Se muestra el nuevo elemento de estructura.

5.1.3.7 Clonar una medición

Con esta función se puede copiar (clonar) una medición vacía o acabada como medición vacía al mismo nivel en el árbol de estructura.

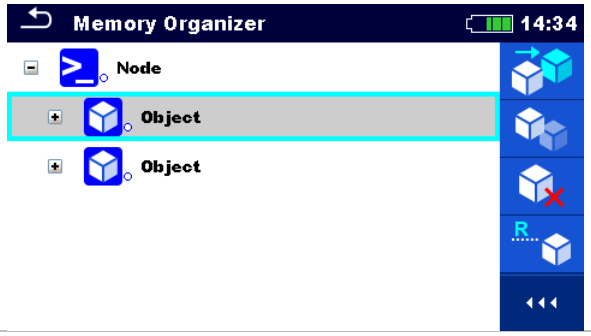
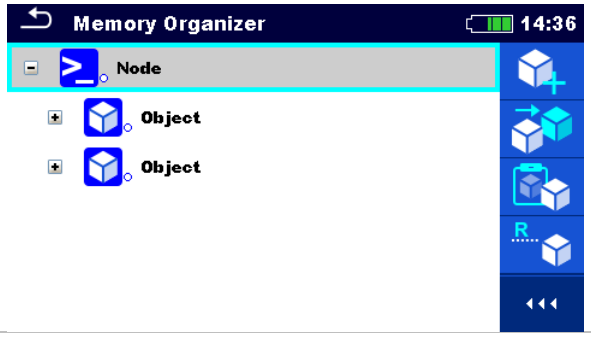
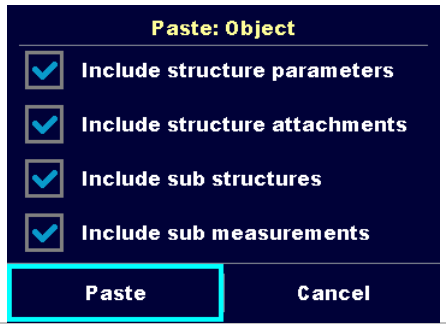
Procedimiento

①		Seleccione la medición a clonar.
②		Seleccione clonar en el panel de control.
③		Se muestra la nueva medición vacía.

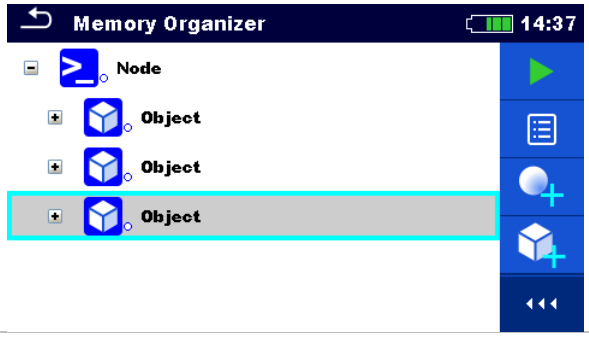
5.1.3.8 Copiar y pegar un elemento de estructura

En este menú el elemento de estructura seleccionado puede copiarse y pegarse a cualquier nivel permitido en el árbol de estructura.

Procedimiento

①		Seleccione el elemento de estructura a copiar.
②		Seleccione copiar en el panel de control.
③		Seleccione la ubicación donde quiere copiar el elemento de estructura.
④		Seleccione pegar en el panel de control.
⑤		Aparecerá el menú de pegar un elemento de estructura. Antes de copiarlo, se puede establecer qué subelementos del elemento de estructura seleccionado se copiarán también. Para más información, consulte los capítulos ***5.1.3.9 Clonar y pegar subelementos del elemento de estructura seleccionado***.
⑥	 	El elemento seleccionado se copia en la posición seleccionada en la estructura de árbol. Vuelve al menú de árbol sin cambios.

⑦



Se muestra el nuevo elemento de estructura.

Nota

El comando pegar puede ejecutarse una o más veces.

5.1.3.9 Clonar y pegar subelementos del elemento de estructura seleccionado

Cuando seleccione un elemento de estructura para clonar, o copiar y pegar, necesita seleccionar sus elementos secundarios. Están disponibles las opciones siguientes:

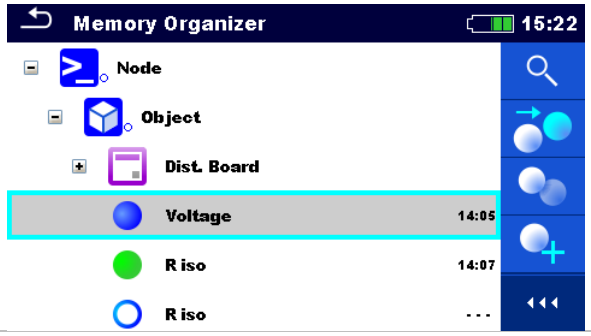
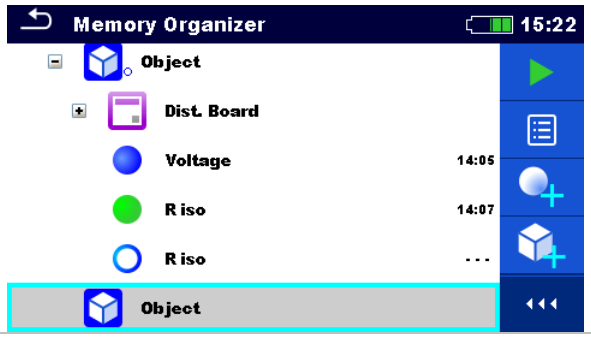
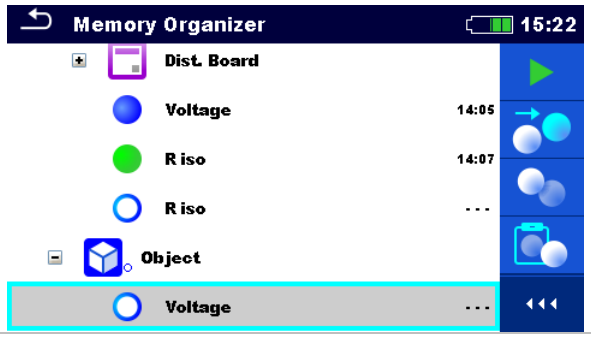
Opciones

Include structure parameters	Se clonarán/pegarán también los parámetros del elemento de estructura seleccionado.
Include structure attachments	Se clonarán/pegarán también los adjuntos del elemento de estructura seleccionado.
Include sub structures	Los elementos de estructura en subniveles del elemento de estructura seleccionado se clonarán/pegarán también.
Include sub measurements	Se clonarán/pegarán también las mediciones en el elemento de estructura seleccionado y sus subniveles.

5.1.3.10 Copiar y pegar una medición

En este menú la medición seleccionada puede copiarse a cualquier nivel permitido en el árbol de estructura.

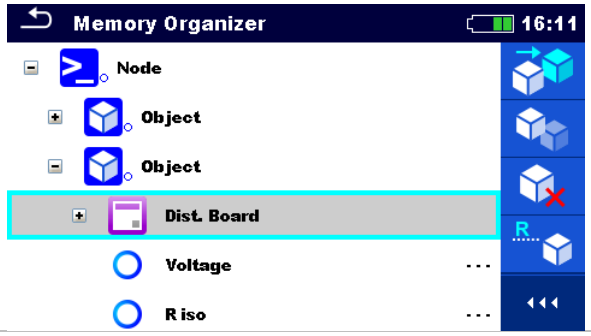
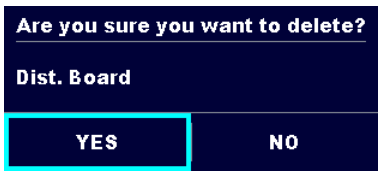
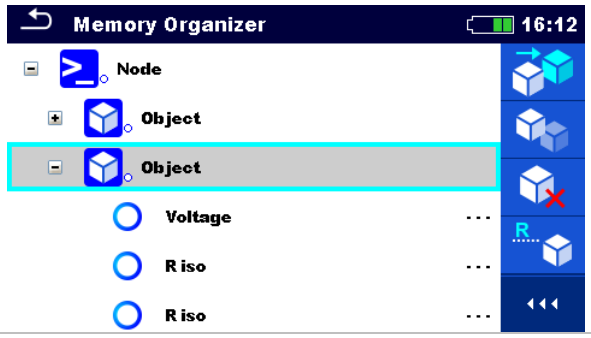
Procedimiento

①		Seleccione la medición a copiar.
②		Seleccione copiar en el panel de control.
③		Seleccione la ubicación donde quiere pegar la medición.
④		Seleccione pegar en el panel de control.
⑤		La nueva medición (vacía) se muestra en el elemento de estructura seleccionado. **Nota** El comando pegar puede ejecutarse una o más veces.

5.1.3.11 Eliminar un elemento de estructura

En este menú se puede eliminar el elemento de estructura seleccionado.

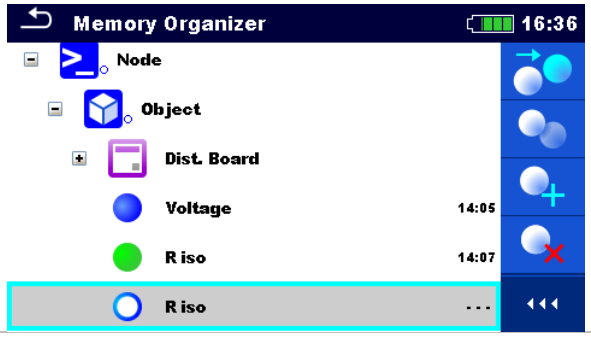
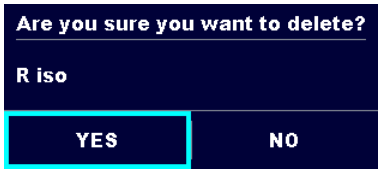
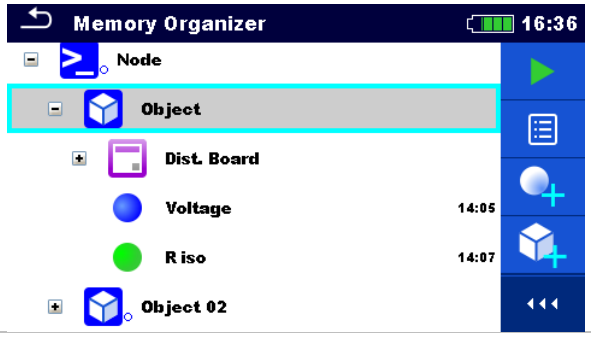
Procedimiento

①		Seleccione el elemento de estructura a eliminar.
②		Seleccione eliminar en el panel de control.
③		Aparecerá una ventana de confirmación.
		Se eliminará el elemento de estructura seleccionado y sus subelementos.
		Vuelve al menú de árbol sin cambios.
④		Estructura sin el elemento eliminado.

5.1.3.12 Eliminar una medición

En este menú puede seleccionar una medición y eliminarla.

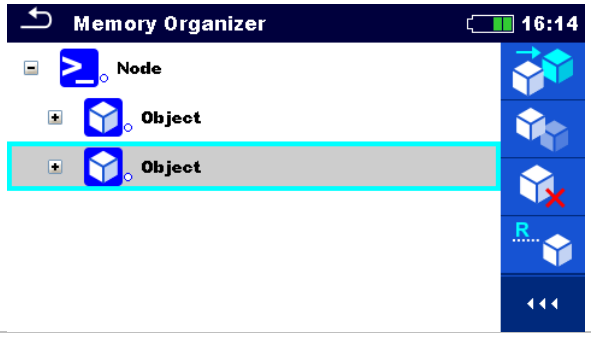
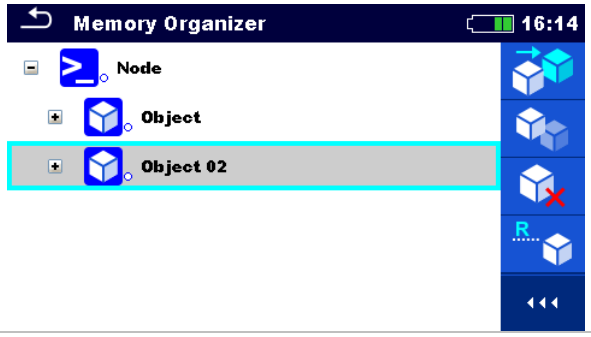
Procedimiento

①		Seleccione una medición para eliminar.
②		Seleccione eliminar en el panel de control.
③		Aparecerá una ventana de confirmación.
		La medición seleccionada se eliminará.
		Vuelve al menú de árbol sin cambios.
④		Estructura sin el elemento eliminado.

5.1.3.13 Cambiar el nombre un elemento de estructura

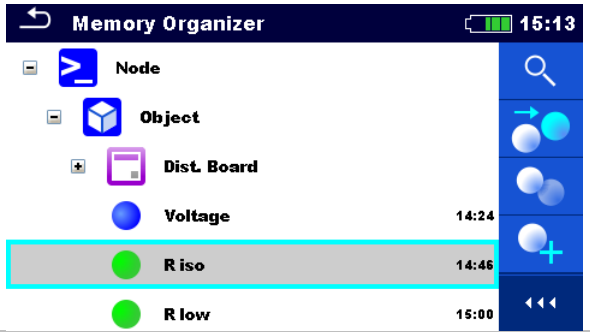
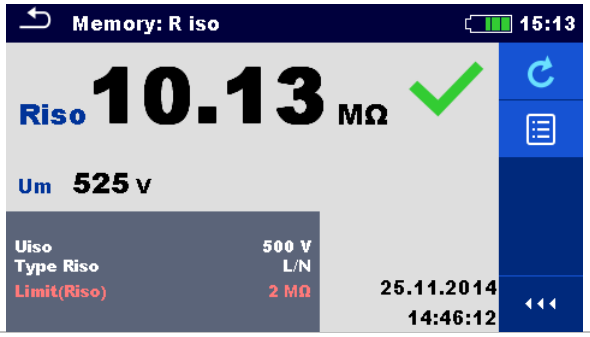
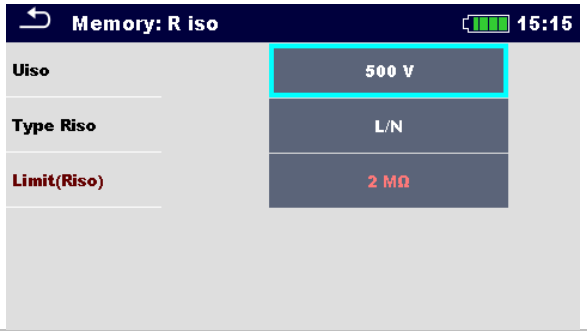
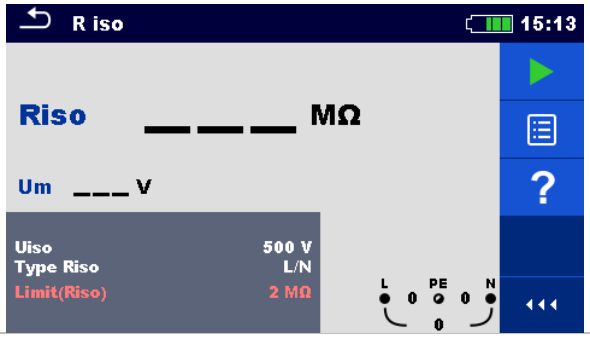
En este menú se puede cambiar el nombre al elemento de estructura seleccionado.

Procedimiento

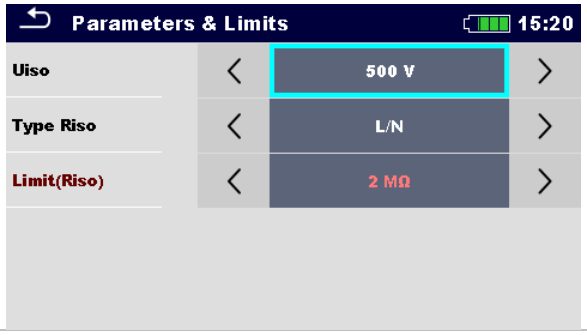
①		Seleccione el elemento de estructura que quiere renombrar.
②		Seleccione renombrar en el panel de control.
③		El teclado virtual aparecerá en pantalla. Introduzca el nuevo texto y confirme. Para más información, consulte el capítulo ***4.3 Teclado virtual***.
④		Elemento de estructura con el nombre modificado.

5.1.3.14 Recuperar y volver a realizar la medición seleccionada

Procedimiento

①		Seleccione la medición a recuperar.
②		Seleccione recuperar resultados en el panel de control.
③		Se recupera la medición.
③a		Los parámetros y límites se pueden ver pero no se puede editar.
④		Seleccione volver a realizar en el panel de control.
⑤		Se muestra la pantalla de inicio para volver a realizar la prueba.

⑤a

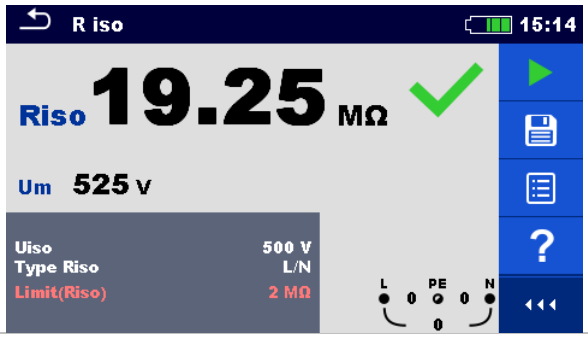


Los parámetros y límites se pueden ver y editar.

⑥

Seleccione ejecutar en el panel de control para volver a realizar la medición.

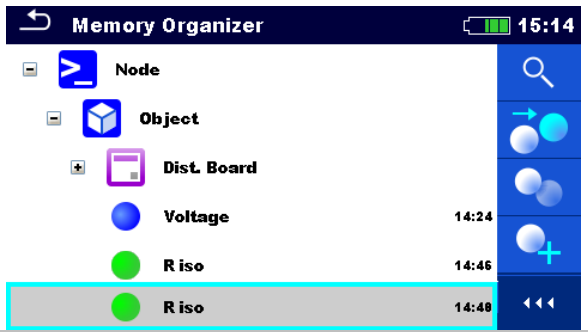
⑦



Resultados / subresultados después de volver a ejecutar la medición recuperada.

⑧

Seleccione guardar los resultados en el panel de control.



La medición que se ha vuelto a realizar se guarda bajo el mismo elemento de estructura que el original.

La memoria de la estructura se actualizará con la nueva medición realizada.

6 Pruebas individuales

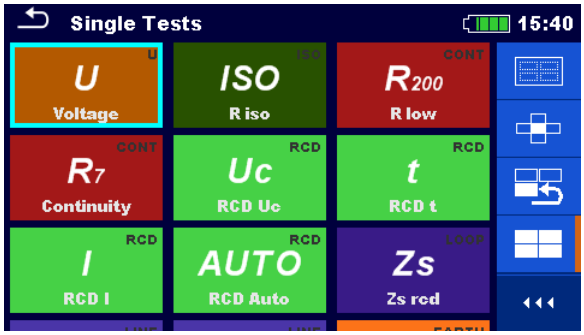
Las pruebas individuales pueden seleccionarse en el menú principal de pruebas individuales o en el menú principal o submenús del organizador de memoria.

6.1 Modos de selección

En el menú principal de pruebas individuales hay cuatro modos de selección de pruebas individuales.

Opciones

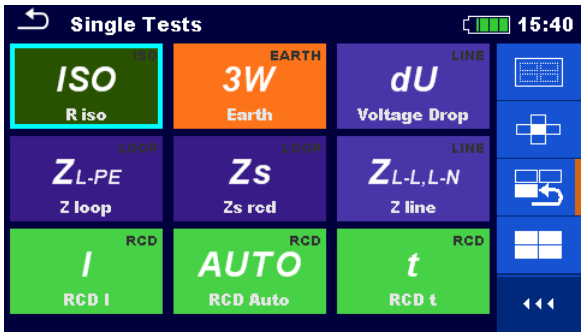
Todas



Puede seleccionarse una prueba individual de una lista con todas las pruebas individuales.

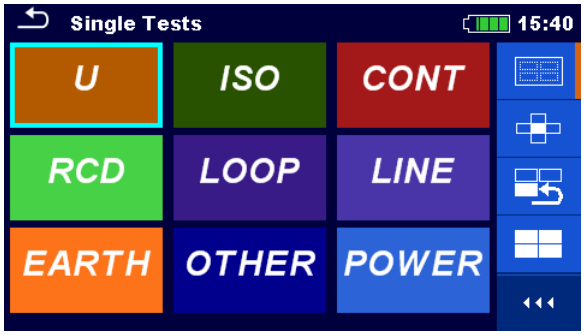
Las pruebas individuales se muestran siempre en el mismo orden (por defecto).

Última utilizada



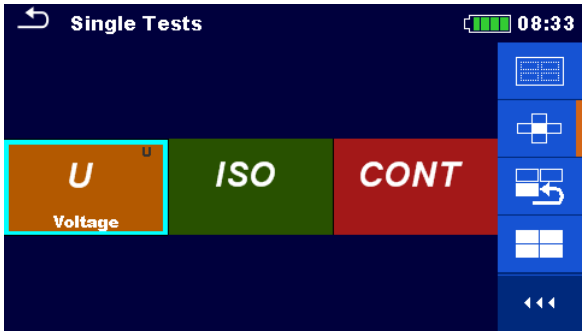
Se muestran las 9 últimas pruebas individuales hechas.

Grupos



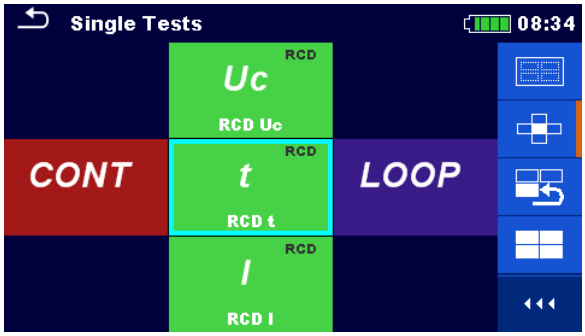
Las pruebas individuales se dividen en grupos de pruebas similares.

Selector en cruz



Este modo de selección es la forma más rápida para trabajar con el teclado.

Los grupos de pruebas individuales están organizados en una fila.



Se muestran todas las pruebas individuales para el grupo seleccionado y se acceden a ellas con las teclas arriba/abajo.

Abre / expande más opciones en el panel de control.

6.1.1 Pantalla de prueba individual

En las pantallas de prueba individuales se muestran los resultados, subresultados, límites y parámetros de la medición. Además se muestran los estados en línea, las advertencias y otra información.

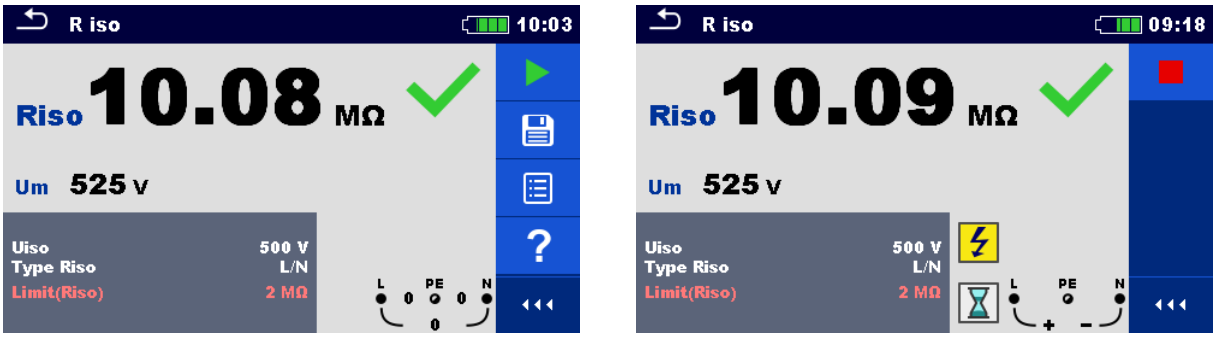
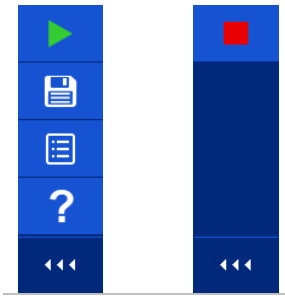
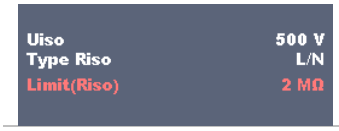


Figura 6.1: Pantalla de prueba individual, ejemplo de resultado de medición de resistencia de aislamiento

Organización de la pantalla de prueba individual

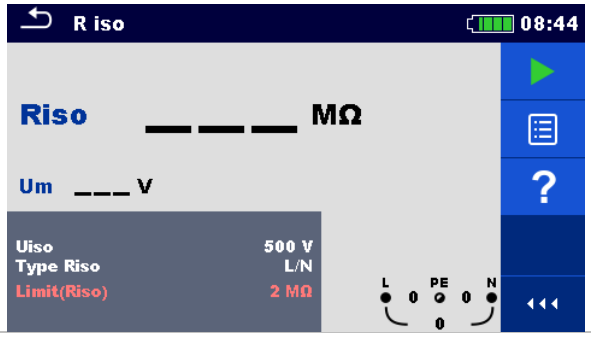
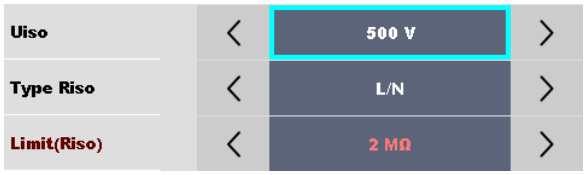
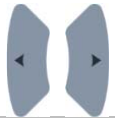
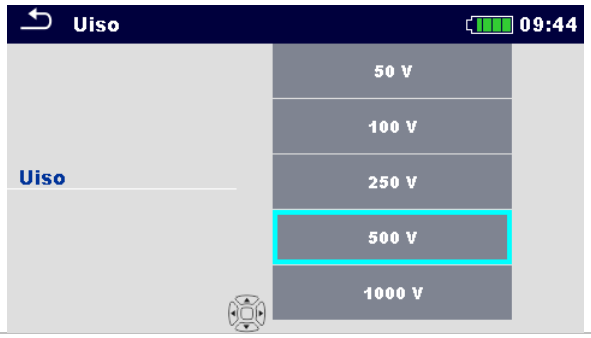
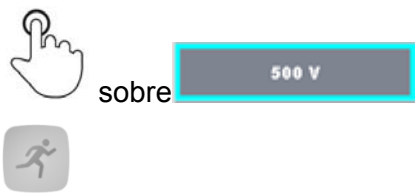
Línea de encabezado:

- Tecla de ESC

	‣ nombre de la función ‣ estado de la pila ‣ reloj de tiempo real
	Panel de control (opciones disponibles)
	Parámetros (blanco) y límites (rojo)
	Campo de resultado: ‣ principales resultados ‣ subresultados ‣ Indicación de ÉXITO/FRACASO
	Monitor de tensión con información y símbolos de advertencia

6.1.2 Ajuste de parámetros y límites de las pruebas individuales

Procedimiento

①		Seleccione la prueba o medición. Puede acceder a la prueba desde: ‣ El menú de pruebas individuales o ‣ El menú del organizador de memoria una vez que haya creado la medición vacía en la estructura del objeto seleccionado.
②		Seleccione los parámetros en el panel de control.
③	 	Seleccione el parámetro a modificar o el límite que quiera establecer. Establece el valor del parámetro o límite.
③a		Entra en menú de establecimiento de valor.
③b		Menú de establecimiento de valor.
③c		Acepta el nuevo valor de parámetro o límite y sale del menú.

④	Acepta los nuevos parámetros y límites de los valores y sale del menú.

6.1.3 Pantalla de inicio de prueba individual

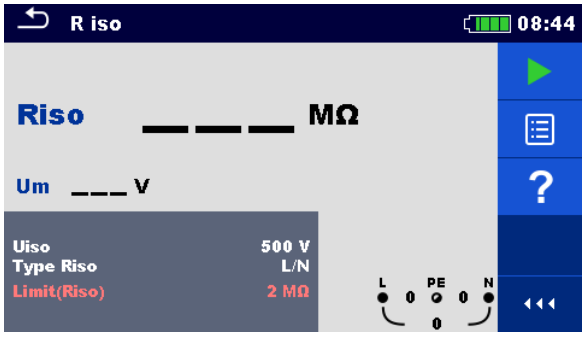
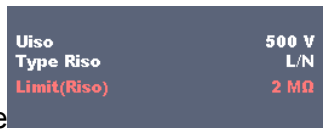


Figura 6.2: Pantalla de prueba individual, ejemplo de medición de resistencia de aislamiento

Opciones (antes de la prueba, la pantalla ha sido abierta desde el organizador de memoria o el menú principal de prueba individual)

	Inicia la medición.
largo	Inicia la medición continua (si estuviera disponible en la prueba individual).
	Abre la pantalla de ayuda.
sobre 	Abre el menú para cambiar los parámetros y límites. Para más información, consulte el capítulo ***6.1.2 Ajuste de parámetros y límites de las pruebas individuales***
largo sobre	Entra en el selector en cruz para seleccionar la prueba o la medición.
	Expande la columna en el panel de control.

6.1.4 Pantalla de prueba individual durante una prueba

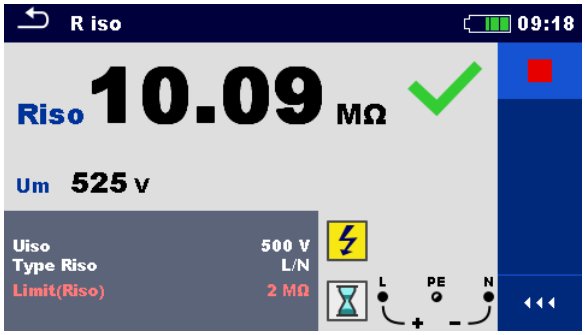


Figura 6.3: Prueba individual en progreso, ejemplo de medición continua de resistencia de aislamiento

Operaciones cuando la prueba está en progreso:

	Detiene la medición individual.
	Procede al siguiente paso de la medición (si la medición tiene más pasos).
	Valor anterior.
	Siguiente valor.
	Detiene o aborta la medición y vuelve al menú anterior.

6.1.5 Pantalla de resultados de prueba individual

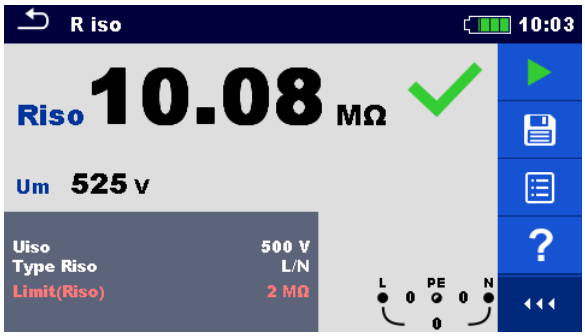


Figura 6.4: Pantalla de prueba individual, ejemplo de medición de resistencia de aislamiento

Opciones (finalizada la medición)

	Inicia una nueva medición.
largo	Inicia una nueva medición continua (si estuviera disponible en la prueba individual).
largo	
	Guarda el resultado. Si ha seleccionado una nueva medición y la ha iniciado desde un elemento de estructura en el árbol de estructura: ‣ la medición se guardarán en el elemento de estructura seleccionado. Si ha iniciado una nueva medición desde el menú principal de la prueba individual: ‣ la opción por defecto para el guardado, será bajo el último elemento de estructura seleccionado. El usuario puede seleccionar otro elemento de estructura o crear un nuevo elemento de estructura. ‣ pulsando en el menú del organizador de memorias la prueba automática se guarda en la ubicación seleccionada. Si ha seleccionado una medición vacía en el árbol de estructura y la ha iniciado: ‣ El/los resultado/s se agregarán a la medición. La medición cambiará su estado de “vacía” a “acabada”.

Si ha seleccionado una medición ya realizada en el árbol de estructura, la ha consultado y luego la ha reiniciado:

- se guardará la nueva medición en el elemento de estructura seleccionado.

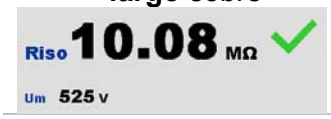
Abre las pantallas de ayuda.

Abre la pantalla para cambiar los parámetros y límites.

Para más información, consulte los capítulos ***6.1.2 Ajuste de parámetros y límites de las pruebas individuales***

sobre

largo sobre



Entra en el selector en cruz para seleccionar la prueba o la medición.

Expande la columna en el panel de control.

6.1.6 Edición de gráficos (armónicos)

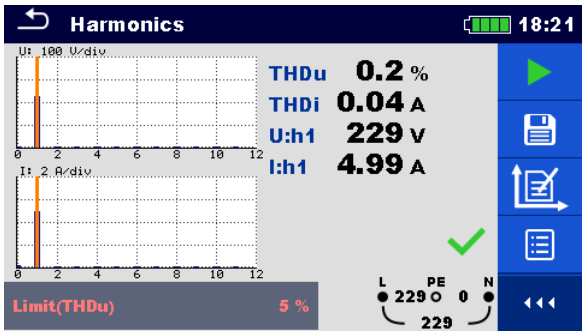


Figura 6.5: Ejemplo de resultados de la medición de armónicos

Opciones para la edición de gráficos (en la pantalla de inicio o después de que termine la medición)

	Edita gráficos Abre el panel de control para editar los gráficos.
	Aumenta el factor de escala para el eje y.
	Disminuye el factor de escala para el eje y.
	Alterna entre el gráfico U e I para establecer el factor de escala
	Sale de la edición de gráficos.

6.1.7 Pantallas de ayuda

Las pantallas de ayuda contienen diagramas con la conexión apropiada del dispositivo.

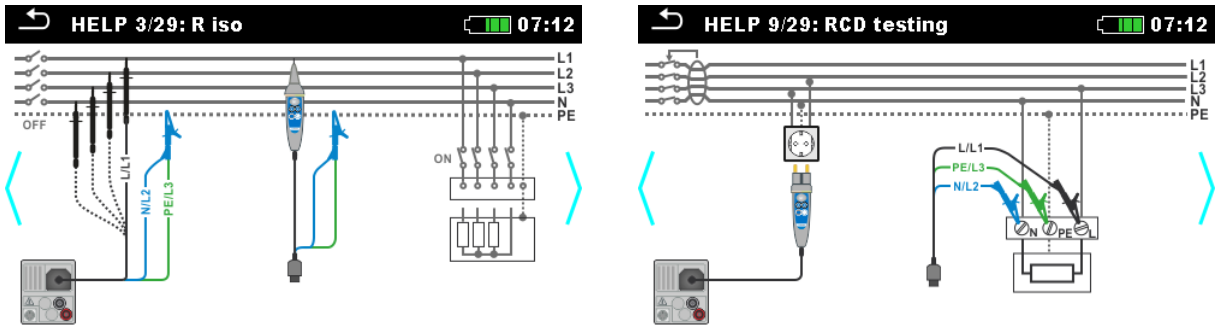


Figura 6.6: Ejemplos de pantallas de ayuda

Opciones

sobre	Va a la pantalla de ayuda anterior / siguiente.
	Vuelve al menú de medición / prueba.

6.1.8 Pantalla de recuperación de resultados de prueba individual

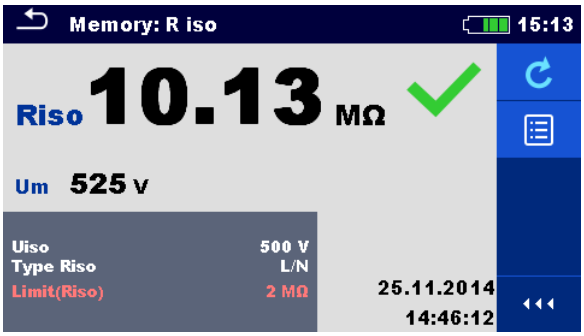


Figura 6.7: Resultados recuperados de la medición seleccionada, ejemplo de resultados recuperados de resistencia de aislamiento.

Opciones

	Volver a probar Entra en pantalla de inicio para una nueva medición. Para más información, consulte los capítulos ***6.1.3 Pantalla de inicio de prueba individual***.
  sobre	Abre el menú para ver los parámetros y límites. Para más información, consulte los capítulos **6.1.2 *Ajuste de parámetros y límites de las pruebas individuales***
 	Expande la columna en el panel de control.

7 Pruebas y mediciones

Consulte el capítulo ***6.1 Modos de selección*** para obtener instrucciones sobre la funcionalidad de las teclas y la pantalla táctil.

7.1 Tensión, frecuencia y secuencia de fase

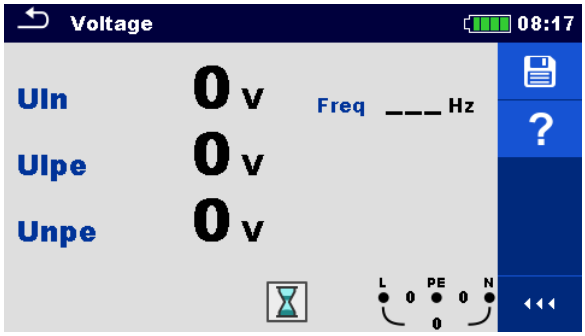


Figura 7.1: Menú de medición de tensión

Parámetros/límites de medición
No hay parámetros/límites para establecer.

Diagramas de conexión

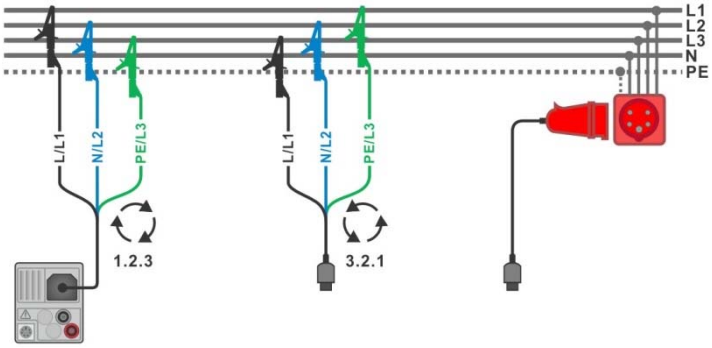


Figura 7.2: Conexión de una punta de prueba de tres hilos y un adaptador opcional en un sistema trifásico

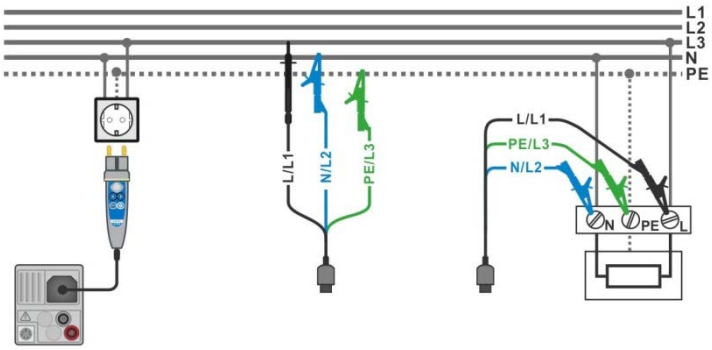


Figura 7.3: Conexión del Commander y una punta de prueba de tres hilos en un sistema monofásico

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Tensión**.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba, vea la ***Figura 7.2*** *y* ***Figura 7.3.***
- La medición se ejecuta inmediatamente después de entrar al menú.
- Guarde los resultados (opcional).

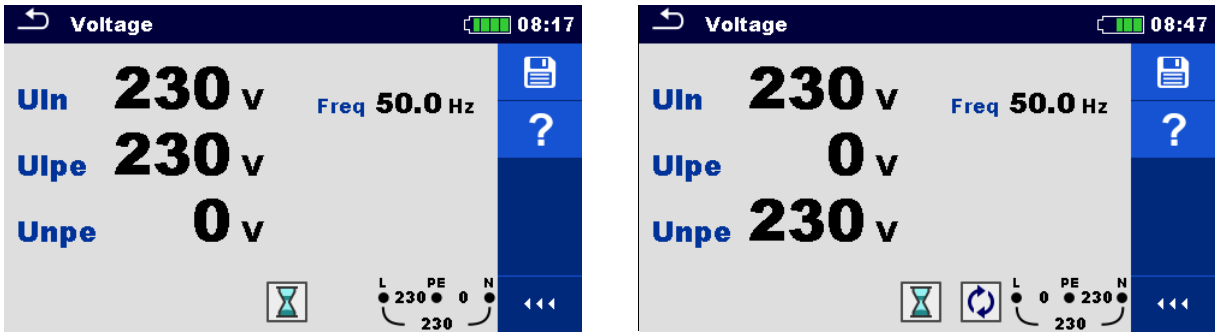


Figura 7.4: Ejemplos de mediciones de tensión en un sistema monofásico

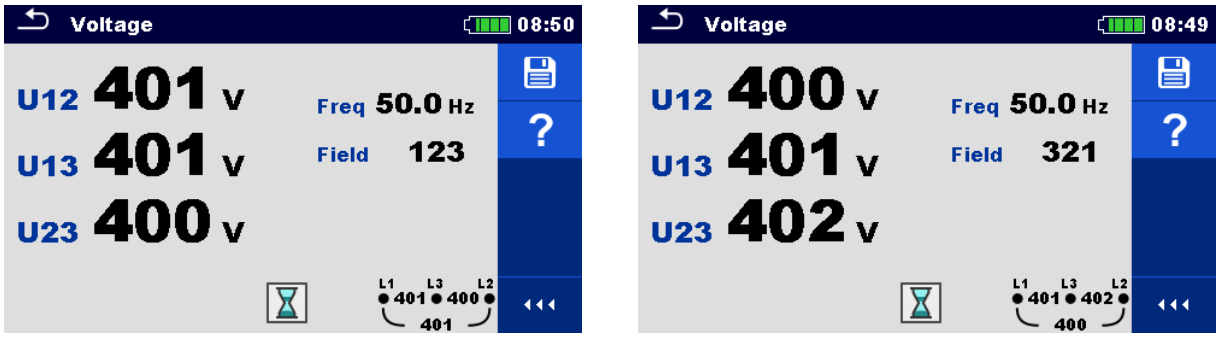


Figura 7.5: Ejemplos de mediciones de tensión en un sistema trifásico

Medición de resultados / subresultados

Sistema monofásico

Uln	Tensión entre los conductores de fase y neutro.
Ulpe	Tensión entre los conductores de fase y protector.
Unpe	Tensión entre los conductores de neutro y protector.
Freq	Frecuencia

Sistema trifásico

U12	Tensión entre fases L1 y L2
U13	Tensión entre fases L1 y L3
U23	Tensión entre fases L2 y L3
Freq	Frecuencia
Campo	**1.2.3** - conexión correcta – secuencia de rotación horaria **3.2.1 -** conexión inválida – secuencia de rotación contrahoraria

Sistema de puesta a tierra IT (necesario seleccionar el sistema de IT)

U12	Tensión entre fases L1 y L2
U1pe	Tensión entre fases L1 y PE
U2pe	Tensión entre fases L2 y PE
Freq	frecuencia

7.2 R ais – Resistencia de aislamiento

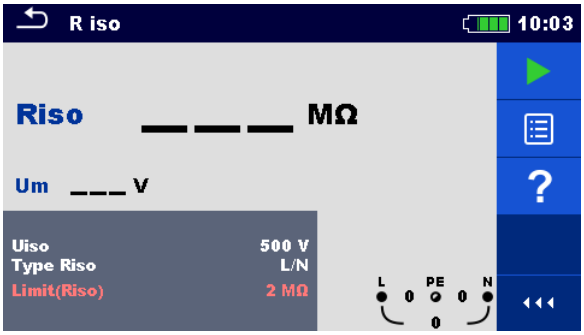


Figura 7.6: Menú de medición de resistencia de aislamiento

Parámetros/límites de medición

Uais	**Tensión nominal de prueba** [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V*]
Tipo de Rais	**Tipo de prueba [L/PE, L, N, N/PE, L/L]**
Límit (Rais)	**Resistencia de aislamiento mínima** [Off, 0,01 MΩ ... 100 MΩ]

* La tensión de prueba nominal de 2500 V está disponible solo en EL MI 3152 H.

Diagramas de conexión

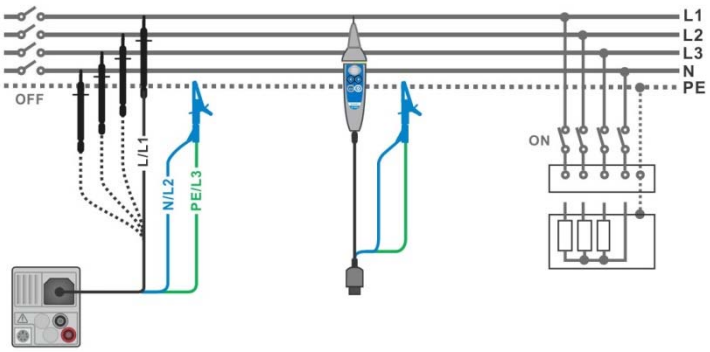


Figura 7.7: Conexión de una punta de prueba de tres hilos y el commander ($U_N \leq 1$ kV)

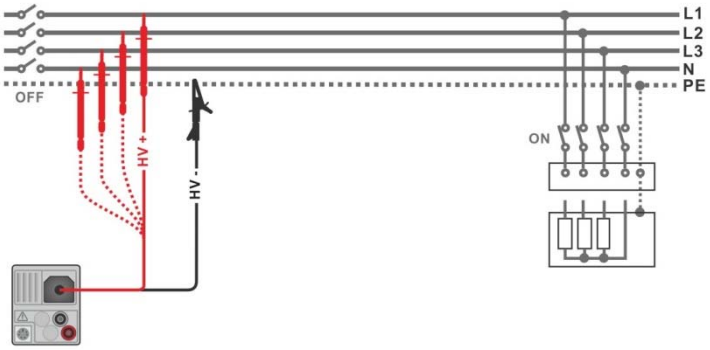


Figura 7.8: Conexión de punta de prueba de 2.5 kV (U_N =2.5 kV)

Procedimiento de medición

- Entre en la función **R ais**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Desconecte la instalación de prueba de la alimentación de red y descargue la instalación según sea necesario.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba, vea la ***Figura 7.7*** y ***Figura 7.8).***
  Debe utilizarse otro cable de prueba para las pruebas con tensión nominal ≤ UN 1000 V y UN = 2500 V. También se deben utilizar bornes de prueba diferentes.
  Se pueden usar la punta de prueba estándar de tres hilos, el cable de prueba schuko o la clavija / punta commander para la prueba de aislamiento con tensiones nominales de prueba de ≤ 1000kV. Para la prueba de aislamiento de 2500 V, se debería usar la punta de prueba de 2,5 kV.
- Inicie la medición. Para iniciar una medición continua, mantenga pulsada la tecla TEST (PRUEBA) o mantenga pulsado “Iniciar test” en la pantalla táctil
- Detenga la medición. Espere hasta que el objeto a probar esté totalmente descargado.
- Guarde los resultados (opcional).

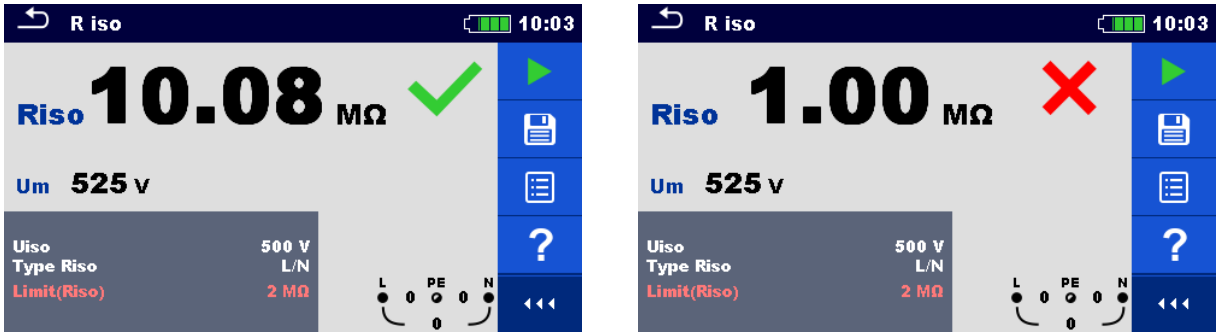


Figura 7.9: Ejemplos del resultado de medición de la resistencia de aislamiento

Medición de resultados / subresultados

Rais	Resistencia de aislamiento
Um	Tensión de prueba real

7.3 Diagnóstico de DAR y PI (MI 3152H solo)

DAR (ratio de absorción dieléctrica) es un ratio de los valores de resistencia de aislamiento medidos después de 15 segundos y después de 1 minuto. La tensión de prueba CC está presente durante todo el período de la medición.

$$DAR = \frac{R_{ISO}(1\ \text{min})}{R_{ISO}(15\ \text{s})}$$

El **PI** (índice de polarización) es un ratio de valores de resistencia de aislamiento medidos tras 1 min y tras 10 minutos. La tensión de prueba CC está presente durante todo el período de la medición.

$$PI = \frac{R_{ISO}(10\ \text{min})}{R_{ISO}(1\ \text{min})}$$

Para más información sobre el diagnóstico de PI y DAR, consulte el manual de Metrel **Pruebas de aislamiento actuales.**

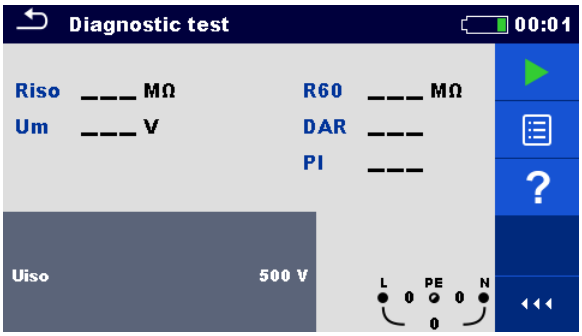


Figura 7.10: Menú de prueba de diagnóstico

Parámetros/límites de medición

Uais	**Tensión de prueba nominal [500 V, 1000 V, 2500 V]**

Diagramas de conexión

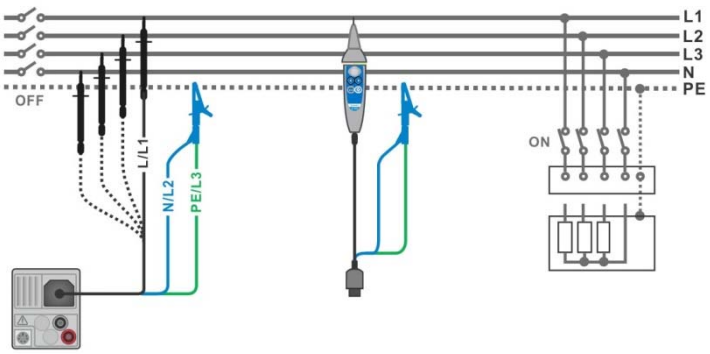


Figura 7.11: Conexión de una punta de prueba de tres hilos y la punta commander ($U_N \leq 1$ kV)

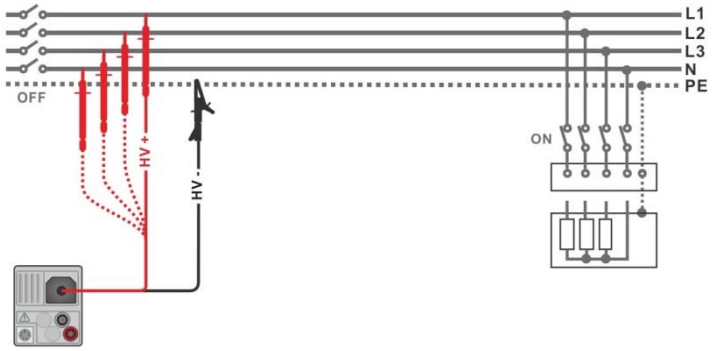


Figura 7.12: Conexión de punta de prueba de 2,5 kV (U_N =2,5 kV)

Procedimiento de medición

- Seleccione la función de **prueba diagnóstica.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Desconecte la instalación de prueba de la alimentación de red y descargue la instalación según sea necesario.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba, vea la ***Figura 7.11*** *y* ***Figura 7.12.***
  Debe utilizarse otro cable de prueba para las pruebas con tensión nominal ≤ UN 1000 V y UN = 2500 V. También se deben utilizar bornes de prueba diferentes.
  Se pueden usar la punta de prueba estándar de tres hilos, el cable de prueba schuko o la clavija / punta commander para la prueba de aislamiento con tensiones con tensiones nominales de prueba de ≤ 1000kV. Para la prueba de aislamiento de 2500 V, se debería usar la punta de prueba de 2,5 kV.
- Inicie la medición. El temporizador interno empieza a contar. Cuando el temporizador interno alcanza 1 minuto, se muestran los factores R60 y DAR y se genera un pitido corto. La medición puede ser interrumpida en cualquier momento.
- Cuando el temporizador interno alcanza 10 minutos también se muestra el factor PI y la medición está completada. Espere hasta que el objeto a probar esté totalmente descargado.
- Una vez haya terminado la medición, espere hasta que el elemento que haya probado esté descargado completamente.
- Guarde los resultados (opcional).

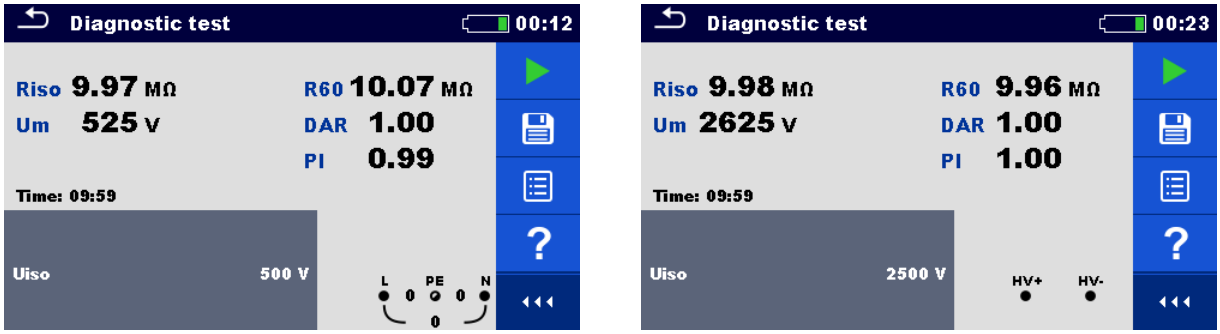


Figura 7.13: Ejemplo de resultado de prueba diagnóstica

Medición de resultados / subresultados

Rais	Resistencia de aislamiento
Um	Tensión de prueba real

R60	Resistencia después de 60 segundos
DAR	Ratio de absorción dieléctrica (DAR)
PI	Índice de polarización

7.4 R baja – Resistencia de los conductores de tierra y equipotencialidad

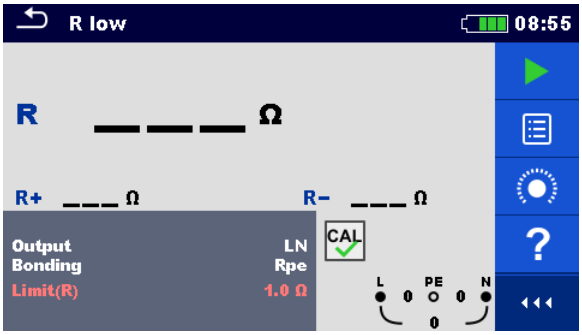


Figura 7.14: Menú de medición de R low

Parámetros/límites de medición

Salida	[LN]
Conexión	[Rpe, Local]
Límite (R)	**Resistencia máx.** [Off, 0.1 Ω ... 20,0 Ω]

Diagrama de conexión

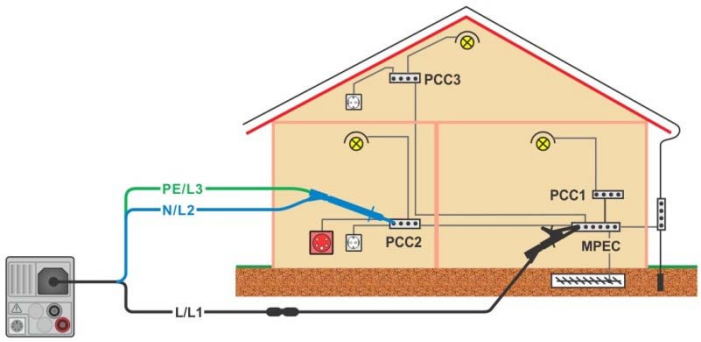


Figura 7.15: Conexión de una punta de prueba de tres cables y cable de extensión opcional

Procedimiento de medición

- Entre en la función **R baja**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Compense la resistencia de las puntas de prueba (si fuese necesario, consulte la sección ***7.5.1Compensación de las puntas de prueba).***
- Desconecte la instalación a prueba de la alimentación de red (y descargue el aislamiento según sea necesario).
- Inicie la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

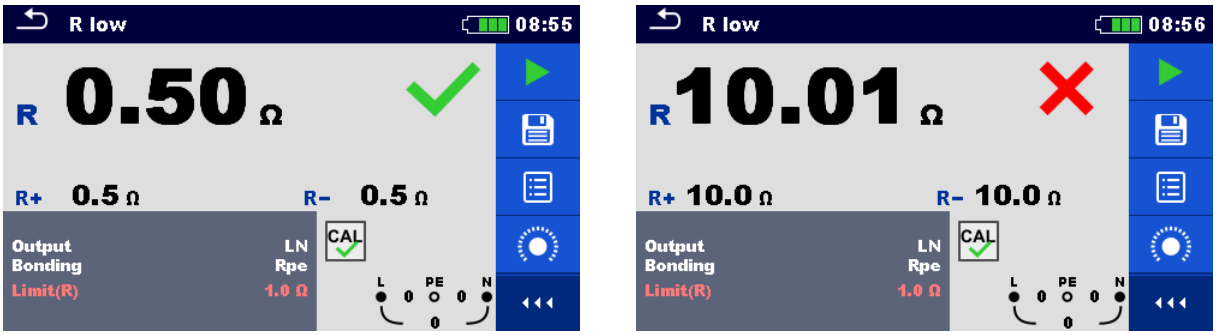


Figura 7.16: Ejemplos de resultado de medición de R baja

Medición de resultados / subresultados

R	Resistencia
R+	Resultado en prueba de polaridad positiva
R-	Resultado en prueba de polaridad negativa

7.5 Continuidad – medición de la resistencia continua con corriente baja

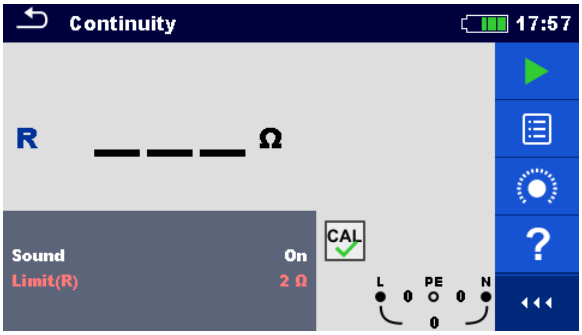


Figura 7.17: Menú de medición de resistencia de continuidad

Parámetros/límites de medición

Sonido	[On*, Off]
Límite (R)	**Resistencia máx.** [Off, 0.1 Ω ... 20,0 Ω]

* El instrumento emite un sonido si la resistencia es más baja que el valor del límite establecido.

Diagramas de conexión

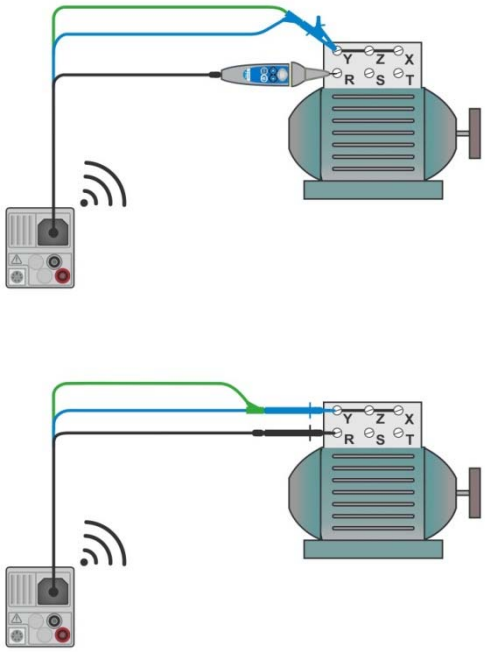


Figura 7.18: Aplicaciones de la punta commander y la punta de prueba de tres hilos

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Continuidad**.
- Establezca los parámetros/límites.

- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Compense la resistencia de las puntas de prueba (si fuese necesario, vea la sección ***7.5.1Compensación de las puntas de prueba).***
- Desconecte el aparato a prueba de la alimentación de red (y descargue el aislamiento según sea necesario).
- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba (vea la ***Figura 7.18).***
- Inicie la medición.
- Detenga la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

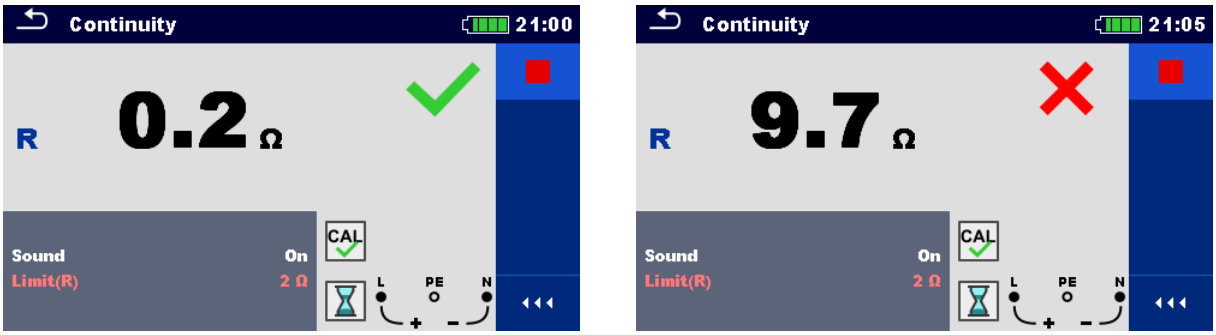


Figura 7.19: Ejemplos de resultados de la medición de la continuidad

Medición de resultados / subresultados

R	Resistencia

7.5.1 Compensación de las puntas de prueba

Este capítulo describe como compensar la resistencia de las puntas de prueba en las funciones de **continuidad** y **R baja.** La compensación es necesaria para eliminar la influencia de la resistencia de las puntas de prueba y de las resistencias internas del dispositivo en las resistencias medidas. La compensación de los cables es, por lo tanto, una característica muy importante para obtener resultados correctos.
El símbolo CAL se muestra si la compensación se ha realizado correctamente.

Conexiones para compensar la resistencia de las puntas de prueba

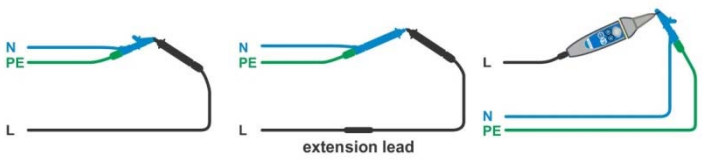


Figura 7.20: Puntas de prueba en cortocircuito

Procedimiento de compensación de las puntas de prueba

- Entre en la función **R baja** o **continuidad**.
- Conecte la punta de prueba al dispositivo y cortocircuite las puntas una con la otra (vea la ***Figura 7.20***.).
- Toque la tecla para compensar la resistencia de las puntas.

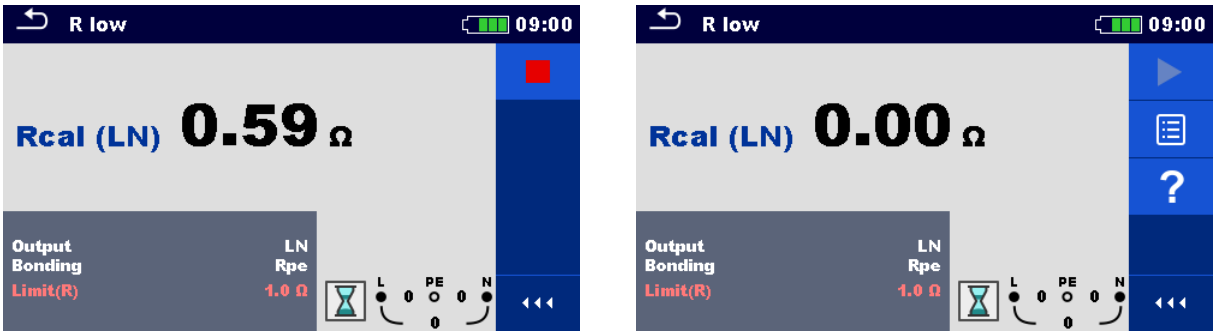


Figura 7.21: Resultado con valores de calibración antiguos y nuevos

7.6 Pruebas con interruptores diferenciales (RCDs)

Se requieren varias pruebas y mediciones para la verificación de RCDs en instalaciones protegidas por RCDs. Las mediciones están basadas en la norma EN 61557-6.
Se pueden realizar las siguientes mediciones y pruebas (subfunciones):

- Tensión de contacto,
- Tiempo de disparo,
- Corriente de disparo y
- Pruebas de RCD automático.

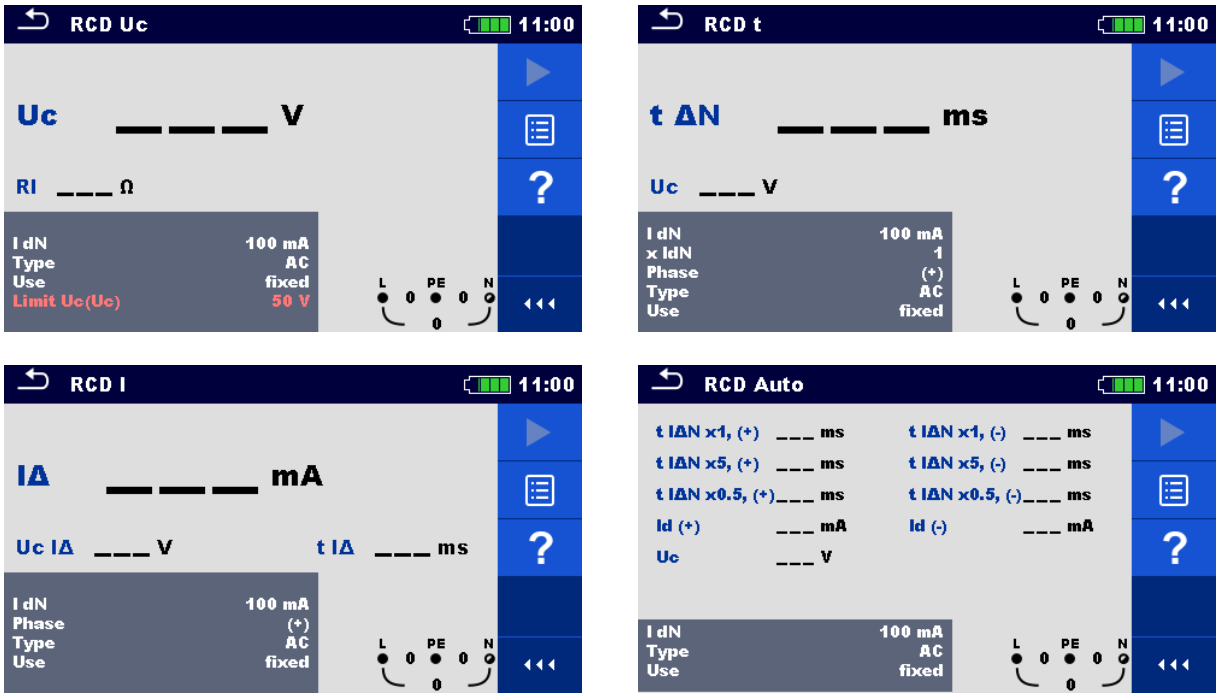


Figura 7.22: Menús de RCD

Parámetros/límites de prueba

I dN	**Sensibilidad de la corriente residual nominal del RCD** [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
Tipo	**Tipo de RCD** [AC, A, F, B*, B+*]
Uso	**Selección de RCD / PRCD** [fijo, PRCD, PRCD-S, PRCD-K]
Selectividad	**Característica** [G, S]
X IdN	**Factor de multiplicación para la corriente de prueba** [0,5, 1, 2, 5]
Fase	**Polaridad de inicio** [+, -]
Límite Uc	**Límite de tensión de contacto convencional** [25 V, 50 V]

* Modelo MI 3152 solo.

Diagrama de conexión

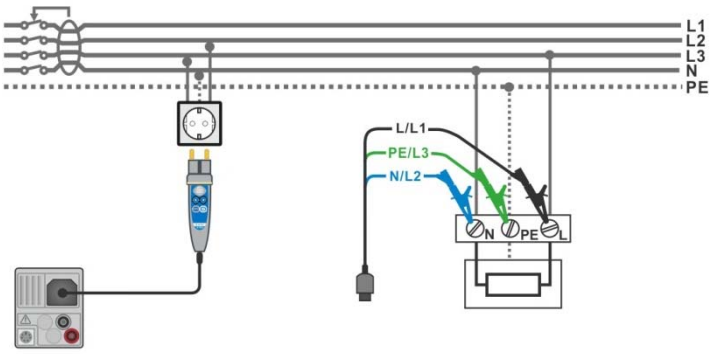


Figura 7.23: Conexión del Plug Commander y la punta de prueba de tres hilos

7.6.1 RCD Uc - tensión de contacto

Procedimiento de prueba

- Entre en la función **RCD Uc.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba o el Commander al objeto a prueba (vea la ***Figura 7.23***).
- Inicie la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

El resultado de la tensión de contacto se relaciona con la corriente residual nominal del RCD y se multiplica por el factor apropiado (dependiendo del tipo de RCD y el tipo de corriente de prueba). Se aplica un factor de 1,05 para evitar tolerancia negativa del resultado. Vea la ***Tabla 7.1*** para ver los factores de cálculo de tensión de contacto detallados.

Tipo de RCD		**Tensión de contacto Uc proporcional a**	**Nominal $I_{\Delta N}$**	**Notas**
C.A.	G	$1{,}05\times I\Delta_N$	cualquiera	Todos los modelos
C.A.	S	$2\times1{,}05\times I\Delta_N$		
A, F	G	$1{,}4\times1{,}05\times I\Delta_N$	≥ 30 mA	
A, F	S	$2\times1{,}4\times1{,}05\times I\Delta_N$		
A, F	G	$2\times1{,}05\times I\Delta_N$	< 30 mA	
A, F	S	$2\times2\times1{,}05\times I\Delta_N$		
B, B+	G	$2\times1{,}05\times I\Delta_N$	cualquiera	Modelo MI 3152 solo.
B, B+	S	$2\times2\times1{,}05\times I\Delta_N$		

Tabla 7.1: Relación entre Uc e IΔN

La resistencia de bucle de defecto es indicativa y se calcula con el resultado de Uc (sin factores proporcionales adicionales) de acuerdo a: $R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$.

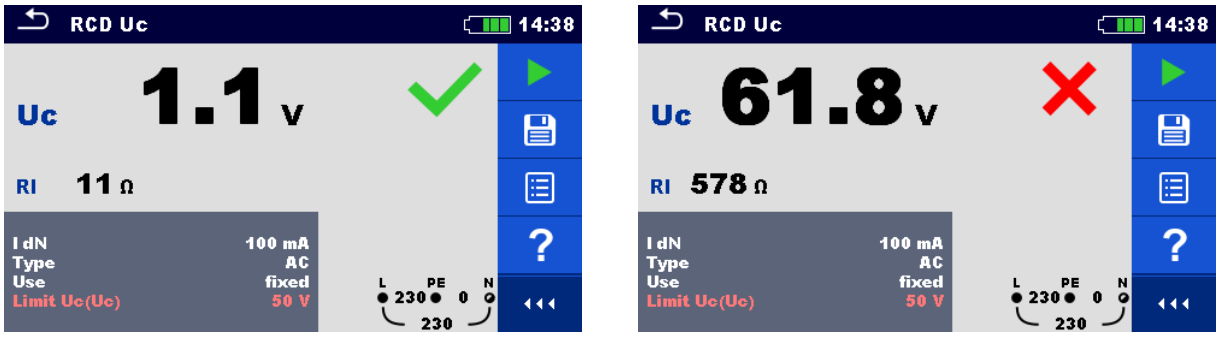


Figura 7.24: Ejemplos de resultados de mediciones de tensión de contacto

Resultados / subresultados de pruebas

Uc	Tensión de contacto
RI	Resistencia a bucle de fallo calculada

7.6.2 RCD t – Tiempo de disparo

Procedimiento de prueba

- Entre en la función **RCD t.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba o el Commander al objeto a prueba (vea la ***Figura 7.23***).
- Inicie la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

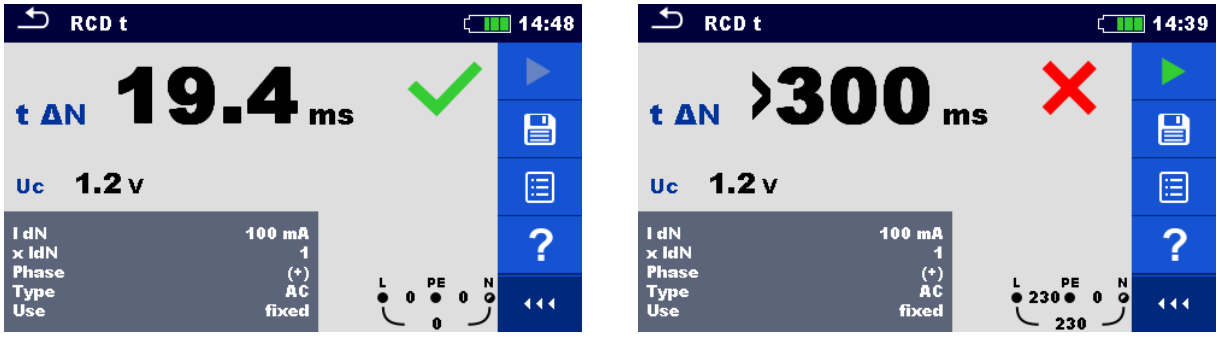


Figura 7.25: Ejemplos de resultados de mediciones de tiempo de disparo

Resultados / subresultados de pruebas

t ΔN	Tiempo de disparo
Uc	Tensión de contacto para $I\Delta_N$ nominal

7.6.3 RCD I – Corriente de disparo

El dispositivo incrementa la corriente de prueba en pequeños pasos a través del rango apropiado, como se muestra a continuación:

Tipo de RCD	Rango de pendiente		Forma de onda	Notas
	Valor inicial	Valor final		
C.A.	0,2×IΔ_N	1,1×IΔ_N	Seno	Todos los modelos
A, F (IΔ_N≥ 30 mA)	0,2×IΔ_N	1,5×IΔ_N	Pulsada	
A, F (IΔ_N = 10 mA)	0,2×IΔ_N	2,2×IΔ_N		
B, B+	0,2×IΔ_N	2,2×IΔ_N	C.C.	Modelo MI 3152 solo.

La corriente máxima de prueba es IΔ (corriente de disparo) o el valor final en caso de que el interruptor diferencial (RCD) no se disparara.

Procedimiento de prueba

- Entre en la función **RCD I.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba o el Commander al objeto a prueba (vea la ***Figura 7.23***).
- Inicie la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

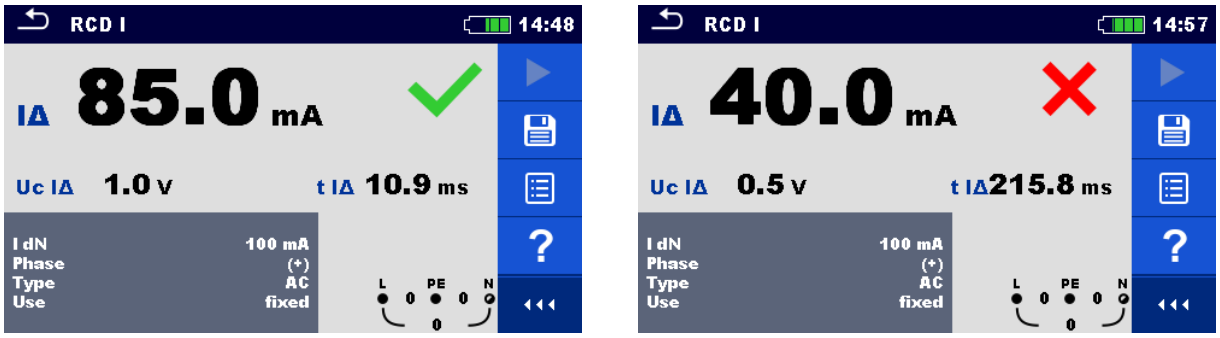


Figura 7.26: Ejemplos de resultados de medición de la corriente de disparo

Resultados de la prueba / subresultados

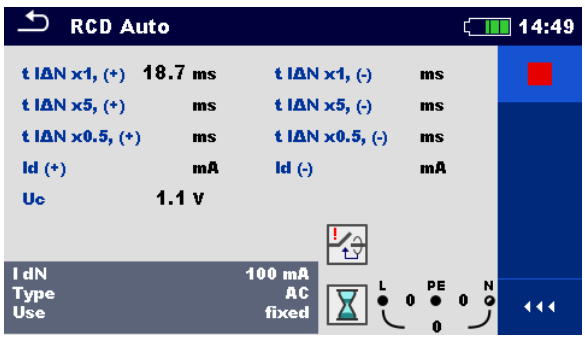
IΔ	Corriente de disparo
Uc IΔ	Tensión de contacto al valor de corriente de disparo IΔ o valor final en caso de que el interruptor diferencial (RCD) no se dispare.
t IΔ	Tiempo de disparo al nivel la corriente de disparo IΔ

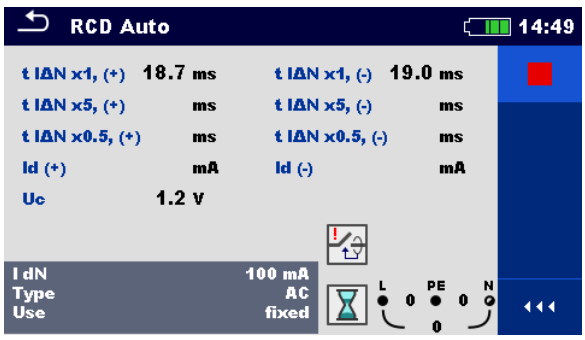
7.7 RCD Auto – Pruebas automáticas de RCD

Las función de prueba automática de RCD está pensada para realizar una prueba de RCD completa (tiempo de disparo a nivel de diferentes corrientes residuales, corrientes de disparo y tensiones de contacto) en un único conjunto de pruebas, guiadas por el dispositivo.

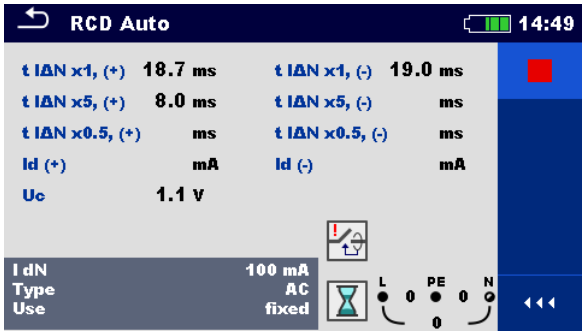
Procedimiento de prueba automática de RCD

Pasos de las pruebas de RCD automáticas.	**Notas**
› Entre en la función **RCD Auto.**	
› Establezca los parámetros/límites.	
› Conecte el cable de prueba al instrumento.	
› Conecte las puntas de prueba o el Commander al objeto a prueba (vea la ***Figura 7.23***).	
› Inicie la medición.	Inicio de la prueba
Prueba con $I\Delta_N$, (+) polaridad positiva (paso 1).	El RCD debería dispararse
› **Reactive el RCD** Prueba con $I\Delta_N$, (-) polaridad negativa (paso 2).	El RCD debería dispararse
› **Reactive el RCD** Prueba con $5\times I\Delta_N$, (+) polaridad positiva (paso 3).	El RCD debería dispararse
› **Reactive el RCD** Prueba con $5\times I\Delta_N$, (-) polaridad negativa (paso 4).	El RCD debería dispararse
› **Reactive el RCD** Prueba con $½\times I\Delta_N$, (+) polaridad positiva (paso 5).	El RCD no debería dispararse
Prueba con $½\times I\Delta_N$, (-) polaridad negativa (paso 6).	El RCD no debería dispararse
Prueba corriente de disparo, (+) polaridad positiva (paso 7).	El RCD debería dispararse
› **Reactive el RCD** Prueba corriente de disparo, (-) polaridad negativa (paso 8).	El RCD debería dispararse
› **Reactive el RCD** Guarde los resultados (opcional).	Fin de la prueba

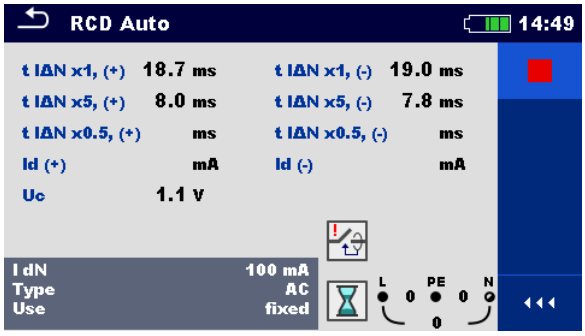




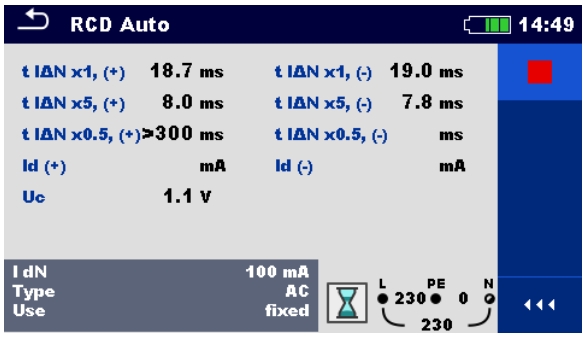
Paso 1



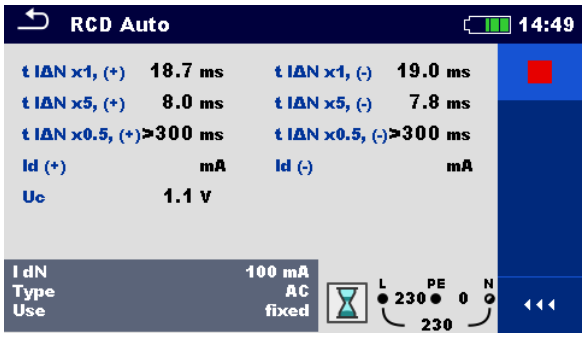
Paso 2



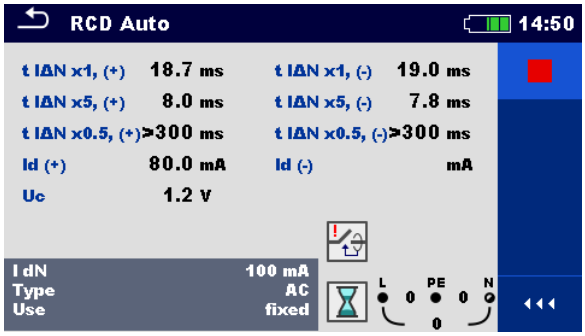
Paso 3



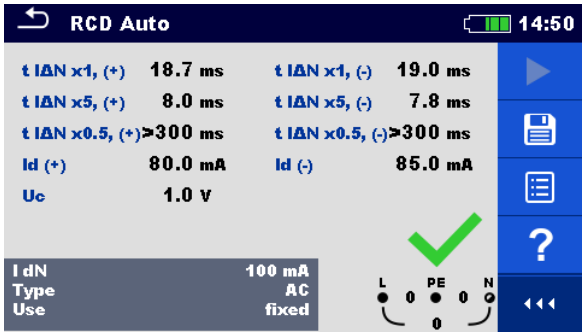
Paso 4



Paso 5



Paso 6



Paso 7

Paso 8

Figura 7.27: Cada paso en prueba automática de RCD

Resultados de la prueba / subresultados

t IΔN x1, (+)	Paso 1 tiempo de disparo (IΔ=IΔ$_N$, (+) polaridad positiva)
t IΔN x1, (-)	Paso 2 tiempo de disparo (IΔ=IΔ$_N$, (-) polaridad positiva)
t IΔN x5, (+)	Paso 3 tiempo de disparo (IΔ=5×IΔ$_N$, (+) polaridad positiva)
t IΔN x5, (-)	Paso 4 tiempo de disparo (IΔ=5×IΔ$_N$, (-) polaridad positiva)
t IΔN x0.5, (+)	Paso 5 tiempo de disparo (IΔ=½×IΔ$_N$, (+) polaridad positiva)
t IΔN x0.5, (-)	aso 6 tiempo de disparo (IΔ=½×IΔ$_N$, (-) polaridad positiva)
Id (+)	Paso 7 corriente de disparo ((+) polaridad positiva).

Id (-)	Paso 8 corriente de disparo ((-) polaridad negativa)
Uc	Tensión de contacto para $I\Delta_N$ nominal

7.8 Z bucle - Impedancia de bucle de fallo y corriente de fallo prevista

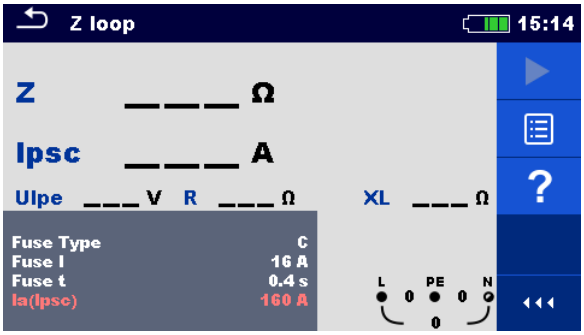


Figura 7.28: Menú de bucle Z

Parámetros/límites de medición

Tipo de fusible	**Selección de tipo de fusible** [gG, NV, B, C, D, K]
Fusible I	**Corriente nominal del fusible seleccionado**
Fusible t	**Tiempo máximo de corte del fusible seleccionado**
Ia(Ipsc)	**Corriente mínima de fallo para el fusible seleccionado**

Vea el Apéndice A para información de referencia sobre fusibles

Diagrama de conexión

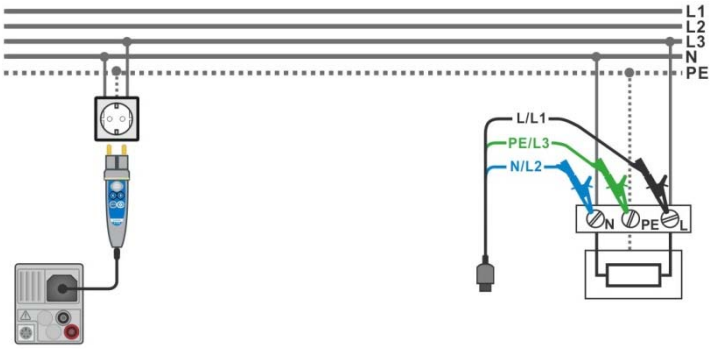


Figura 7.29: Conexión del Plug Commander y una punta de prueba de tres hilos

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Z bucle.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba o el Commander al objeto a prueba (vea la ***Figura 7.29***).
- Inicie la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

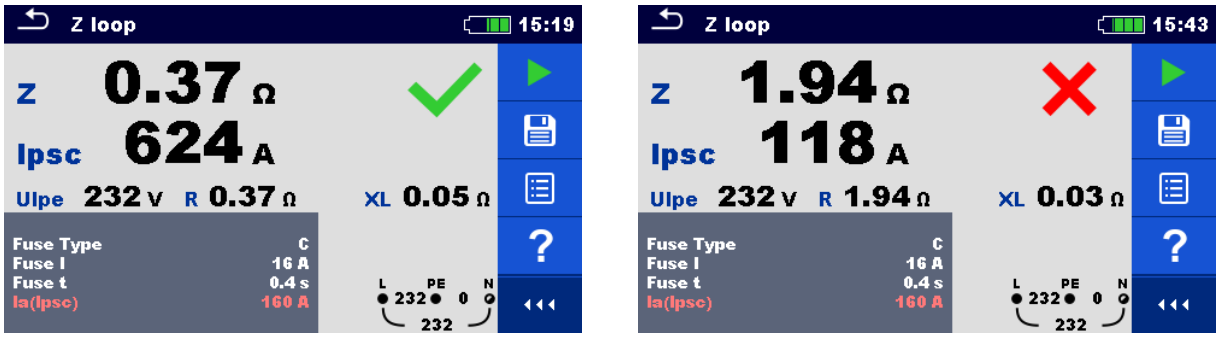


Figura 7.30: ***Ejemplos de resultados de medición de impedancia de bucle***

Medición de resultados / subresultados

Z	Impedancia de bucle
Ipsc	Corriente de defecto posible
Ulpe	Tensión L-PE
R	Resistencia de la impedancia de bucle
XL	Reactancia de la impedancia de bucle

La corriente de fallo prevista I_{PSC} se calcula de la impedancia medida de la siguiente manera:

$$I_{PSC} = \frac{U_N \times k_{SC}}{Z}$$

donde:

U_n ..... tensión nominal $U_{L\text{-}PE}$ (vea la tabla a continuación),

k_{SC}..... Factor de corrección (factor Isc) para I_{PSC} (vea el capítulo ***4.6.4 Configuración***).

U_n	**Rango de tensión de entrada (L-PE)**
110 V	(93 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 134 V)
230 V	(185 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 266 V)

7.9 Zs rcd – Impedancia de bucle de fallo y corriente de fallo prevista en sistemas con RCD

La medición ZS rcd previene el disparo del RCD en sistemas con el RCD.

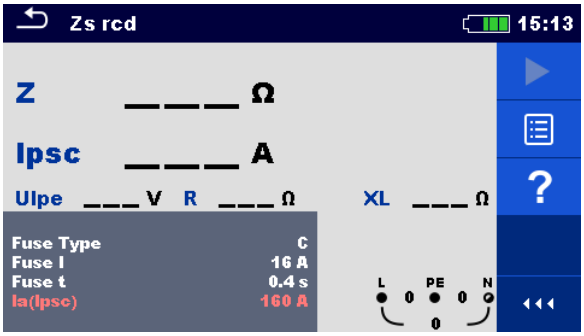


Figura 7.31: Menú de Zs rcd

Parámetros/límites de medición

Tipo de fusible	**Selección de tipo de fusible** [gG, NV, B, C, D, K]
Fusible I	**Corriente nominal del fusible seleccionado**
Fusible t	**Tiempo máximo de corte del fusible seleccionado**
Ia(Ipsc)	**Corriente mínima de fallo para el fusible seleccionado**

Vea el Apéndice A para información de referencia sobre fusibles

Diagrama de conexión

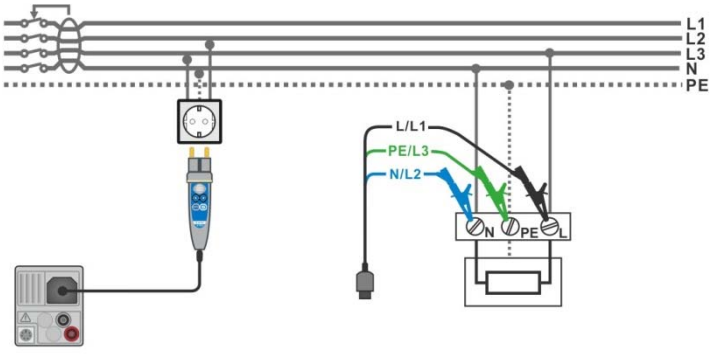


Figura 7.32: Conexión del Plug Commander y una punta de prueba de tres hilos

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Zs rcd.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba o el Commander al objeto a prueba (vea la ***Figura 7.32***).
- Inicie la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

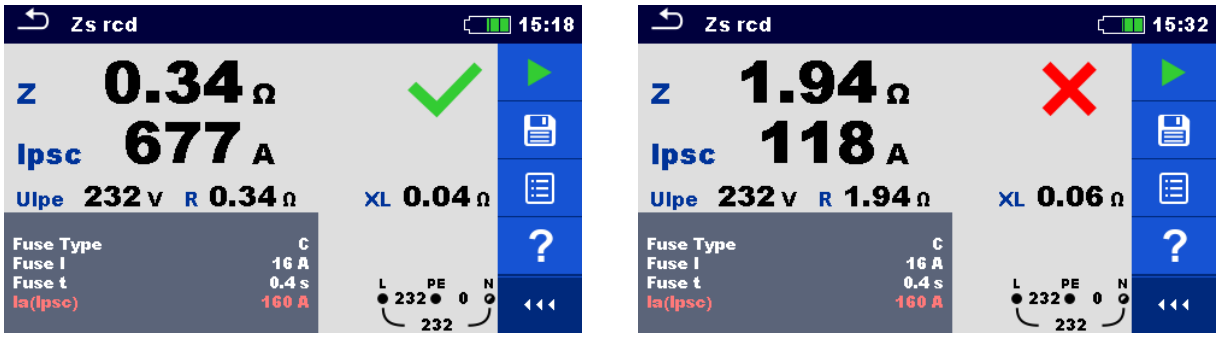


Figura 7.33: Ejemplos de resultado de medición de Zs rcd

Medición de resultados / subresultados

Z	Impedancia de bucle
Ipsc	Corriente de defecto posible
Ulpe	Tensión L-PE
R	Resistencia de la impedancia de bucle
XL	Reactancia de la impedancia de bucle

La corriente de fallo prevista I_{PSC} se calcula de la impedancia medida de la siguiente manera:

$$I_{PSC} = \frac{U_N \times k_{SC}}{Z}$$

donde:

U_n ..... Tensión nominal $U_{L\text{-}PE}$ (vea la tabla a continuación),

k_{SC} ..... Factor de corrección (factor Isc) para I_{PSC} (vea el capítulo ***4.6.4 Configuración***).

U_n	**Rango de tensión de entrada (L-PE)**
110 V	(93 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 134 V)
230 V	(185 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 266 V)

7.10 Z bucle mΩ- Impedancia de bucle de fallo de alta precisión y corriente de fallo prevista

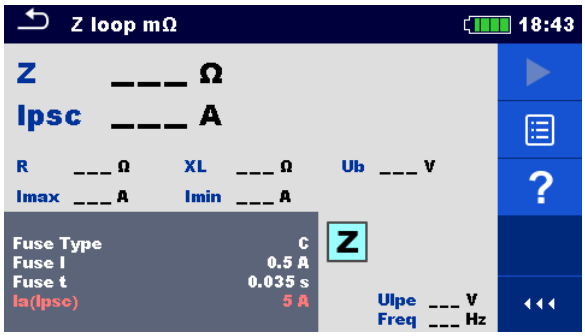


Figura 7.34: Menú Z bucle mΩ

Parámetros/límites de medición

Tipo de fusible	**Selección de tipo de fusible** [gG, NV, B, C, D, K]
Fusible I	**Corriente nominal del fusible seleccionado**
Fusible t	**Tiempo máximo de corte del fusible seleccionado**
Ia(Ipsc)	**Corriente mínima de fallo para el fusible seleccionado**

Vea el Apéndice A para información de referencia sobre fusibles

Diagrama de conexión

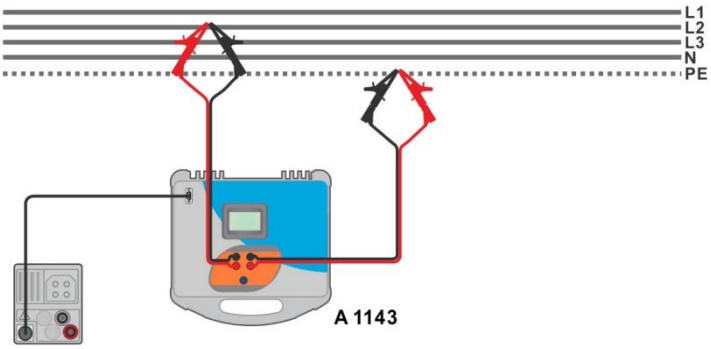


Figura 7.35: Medición de impedancia de bucle de alta precisión – conexión de A 1143

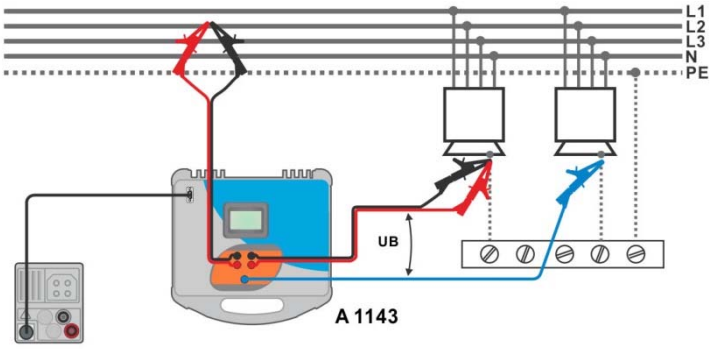


Figura 7.36: Medición de tensión de contacto – Conexión de A 1143

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Z bucle mΩ.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte las puntas de prueba a un adaptador A 1143 – Euro Z 290 A y enciéndalo.
- Conecte el adaptador A 1143 – Euro Z 290 A al instrumento con un cable RS232-PS/2.
- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba, vea la ***Figura 7.35*** *y* ***Figura 7.36.***
- Inicie la medición utilizando el botón o .
- Guarde los resultados (opcional).

Figura 7.37: Ejemplos del resultado de medición de impedancia de bucle de alta precisión

Medición de resultados / subresultados

Z	Impedancia de bucle
Ipsc	Corriente de defecto prevista estándar
Imax	Corriente de defecto prevista máxima
Imin	Corriente de defecto prevista mínima
Ub	Tensión de contacto a la corriente de defecto prevista máxima (tensión de contacto medida contra la sonda S (si se usa))
R	Resistencia de la impedancia de bucle
XL	Reactancia de la impedancia de bucle
Ulpe	Tensión L-PE
Freq	Frecuencia

La corriente de defecto prevista estándar (I_{PSC}) se calcula:

$$I_{PSC} = \frac{230\ V}{Z} \qquad \text{donde} \qquad U_{L-PE} = 230\ V\ \pm 10\%$$

Las corrientes de defecto previstas I_{Min} e I_{Max} se calculan como sigue:

$$I_{Min} = \frac{C_{min} U_{N(L-PE)}}{Z_{(L-PE)caliente}} \qquad \text{donde} \qquad Z_{(L-PE)caliente} = \sqrt{(1{,}5R_{L-PE})^2 + X_{L-PE}^2}$$

$$C_{min} = \begin{cases} 0{,}95;\ U_{N(L-PE)} = 230\ V\ \pm 10\% \\ 1{,}00;\ de\ lo\ contrario \end{cases}$$

y

$$I_{Max} = \frac{C_{máximo} U_{N(L-PE)}}{Z_{L-PE}} \qquad \text{donde} \qquad Z_{L-PE} = \sqrt{R_{L-PE}^2 + X_{L-PE}^2}$$

$$C_{máximo} = \begin{cases} 1{,}05; U_{N(L-PE)} = 230\ V\ \pm 10\% \\ 1{,}10;\ de\ lo\ contrario \end{cases}$$

Consulte el manual de instrucciones del adaptador ***A 1143 – Euro Z 290 A*** para obtener información más detallada.

7.11 Z línea - Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista

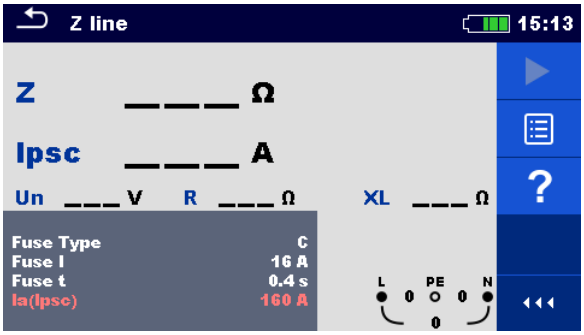


Figura 7.38: Menú de medición Z línea

Parámetros/límites de medición

Tipo de fusible	**Selección de tipo de fusible** [gG, NV, B, C, D, K]
Fusible I	**Corriente nominal del fusible seleccionado**
Fusible t	**Tiempo máximo de corte del fusible seleccionado**
Ia(Ipsc)	**Corriente mínima de cortocircuito para el fusible seleccionado**

Vea el Apéndice A para información de referencia sobre fusibles

Diagrama de conexión

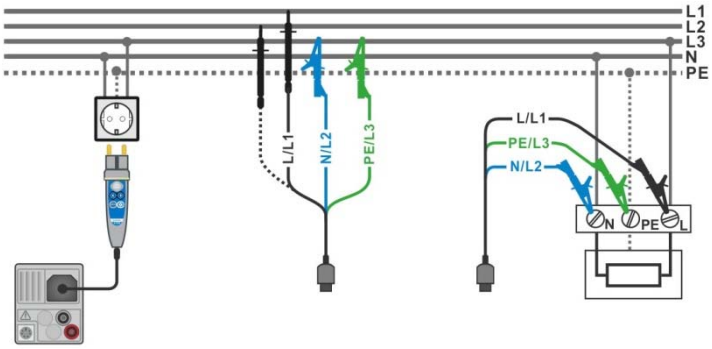


Figura 7.39: Medición de impedancia de línea fase-neutro y fase-fase - conexión del Plug Commander y la punta de prueba de tres hilos

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Z línea.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba o el Commander al objeto a prueba (vea la ***Figura 7.39***).
- Inicie la medición.

- Guarde los resultados (opcional).

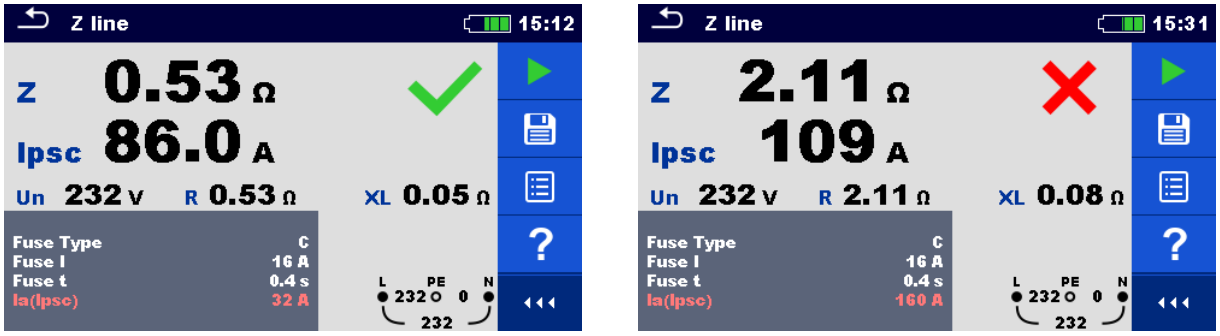


Figura 7.40: Ejemplos de resultados de medición de impedancia de línea

Medición de resultados / subresultados

Z	Impedancia de línea
Ipsc	Posible corriente de cortocircuito
Un	Tensión L-N
R	Resistencia de la impedancia de línea
XL	Reactancia de impedancia de línea

La corriente de cortocircuito prevista (I_{PSC}) se calcula:

$$I_{PSC} = \frac{U_N \times k_{SC}}{Z}$$

donde:

U_N ..... tensión nominal U_{L-N} o U_{L-L} (vea la tabla a continuación),

k_{SC} ..... Factor de corrección (factor Isc) para I_{PSC} (vea el capítulo ***4.6.4 Configuración***).

U_n	Rango de tensión de entrada (L-N o L-L)
110 V	(93 V ≤ U_{L-N} ≤ 134 V)
230 V	(185 V ≤ U_{L-N} ≤ 266 V)
400 V	(321 V ≤ U_{L-L} ≤ 485 V)

7.12 Z línea mΩ - Impedancia de línea de alta precisión y corriente de cortocircuito prevista

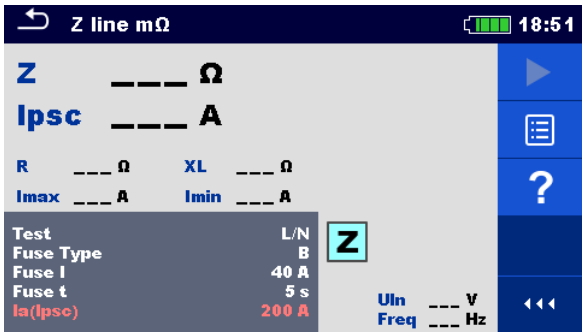


Figura 7.41: Menú Z línea mΩ

Parámetros/límites de medición

Prueba	**Tipo de prueba** [L/N, L/L]
Tipo de fusible	**Selección de tipo de fusible** [gG, NV, B, C, D, K]
Fusible I	**Corriente nominal del fusible seleccionado**
Fusible t	**Tiempo máximo de corte del fusible seleccionado**
Ia(Ipsc)	**Corriente mínima de cortocircuito para el fusible seleccionado**

Vea el Apéndice A para información de referencia sobre fusibles

Diagrama de conexión

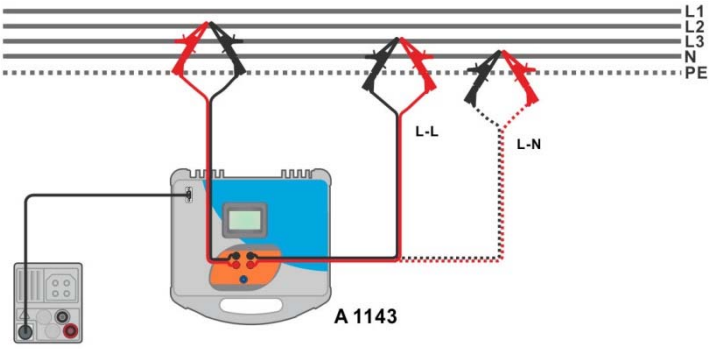


Figura 7.42: Medición de impedancia de línea de alta precisión de fase-fase o fase-neutro – conexión de A 1143

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Z línea mΩ.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte las puntas de prueba a un adaptador A 1143 – Euro Z 290 A y enciéndalo.
- Conecte el adaptador A 1143 – Euro Z 290 A al instrumento con un cable RS232-PS/2.

- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba, vea la ***Figura 7.42***.
- Inicie la medición utilizando el botón o .
- Guarde los resultados (opcional).

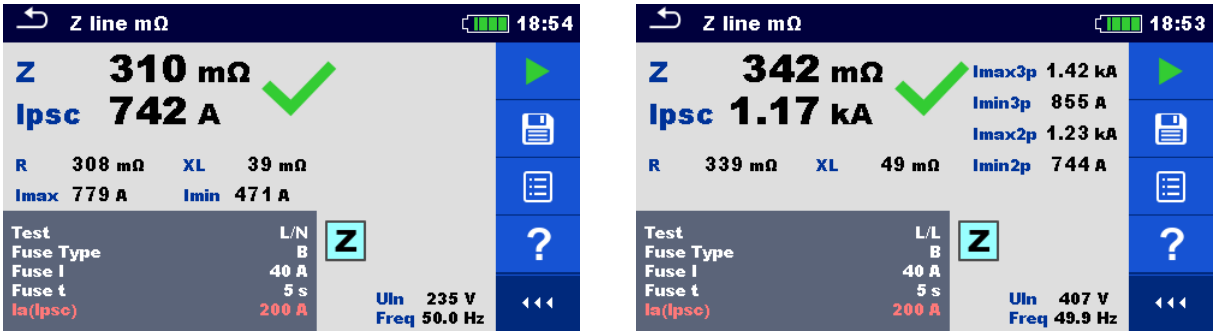


Figura 7.43: Ejemplos del resultado de medición de impedancia de línea de alta precisión

Medición de resultados / subresultados

Z	Impedancia de línea
Ipsc	Corriente de cortocircuito estándar prevista
Imax	Corriente de cortocircuito máxima prevista
Imin	Corriente de cortocircuito mínima prevista
Imax2p	Corriente de cortocircuito prevista máxima bifásica
Imin2p	Corriente de cortocircuito prevista mínima bifásica
Imax3p	Corriente de cortocircuito máxima prevista trifásica
Imin3p	Corriente de cortocircuito mínima prevista trifásica
R	Resistencia de la impedancia de línea
XL	Reactancia de impedancia de línea
Uln	Tensión L-N o L-L
Freq	Frecuencia

La corriente de cortocircuito prevista estándar (I_{PSC}) se calcula:

$$I_{PSC} = \frac{230\ V}{Z} \quad \text{donde} \quad U_{L-N} = 230\ V \pm 10\%$$

$$I_{PSC} = \frac{400\ V}{Z} \quad \text{donde} \quad U_{L-L} = 400\ V \pm 10\%$$

Las corrientes de defecto previstas I_{Min}, I_{Min2p}, I_{Min3p} e I_{Max}, I_{Max2p}, I_{Max3p} se calculan como sigue:

$I_{Min} = \frac{C_{min} U_{N(L-N)}}{Z_{(L-N)caliente}}$	donde	$Z_{(L-N)caliente} = \sqrt{(1{,}5 \times R_{(L-N)})^2 + X^2_{(L-N)}}$ $C_{min} = \begin{cases} 0{,}95;\ U_{N(L-N)} = 230\ V \pm 10\% \\ 1{,}00;\ de\ lo\ contrario \end{cases}$

$I_{Max} = \frac{C_{máximo} U_{N(L-N)}}{Z_{(L-N)}}$	donde	$Z_{(L-N)} = \sqrt{R^2_{(L-N)} + X^2_{(L-N)}}$ $C_{máx.} = \begin{cases} 1{,}05;\ U_{N(L-N)} = 230\ V \pm 10\% \\ 1{,}10;\ de\ lo\ contrario \end{cases}$

$I_{Min2p} = \frac{C_{min} U_{N(L-L)}}{Z_{(L-L)caliente}}$	donde	$Z_{(L-L)caliente} = \sqrt{(1{,}5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0{,}95;\ U_{N(L-L)} = 400\ V \pm 10\% \\ 1{,}00;\ de\ lo\ contrario \end{cases}$

$I_{Max2p} = \frac{C_{máx.} U_{N(L-L)}}{Z_{(L-L)}}$	donde	$Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{máx.} = \begin{cases} 1{,}05; U_{N(L-L)} = 400\ V \pm 10\% \\ 1{,}10;\ de\ lo\ contrario \end{cases}$

$I_{Min3p} = \frac{C_{mín.} \times U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)caliente}}$	donde	$Z_{(L-L)caliente} = \sqrt{(1{,}5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{mín.} = \begin{cases} 0{,}95;\ U_{N(L-L)} = 400\ V \pm 10\% \\ 1{,}00;\ de\ lo\ contrario \end{cases}$

$Me_{Max3p} = \frac{C_{máx.} \times U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)}}$	donde	$Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{máx.} = \begin{cases} 1{,}05; U_{N(L-L)} = 400\ V \pm 10\% \\ 1{,}10;\ de\ lo\ contrario \end{cases}$

Consulte el manual de instrucciones del adaptador ***A 1143 – Euro Z 290 A*** para obtener información más detallada.

7.13 Caída de tensión

La caída de tensión se calcula basándose en la diferencia de la impedancia de línea en los puntos de conexión (enchufes) y en el punto de referencia (normalmente la impedancia en el conmutador).

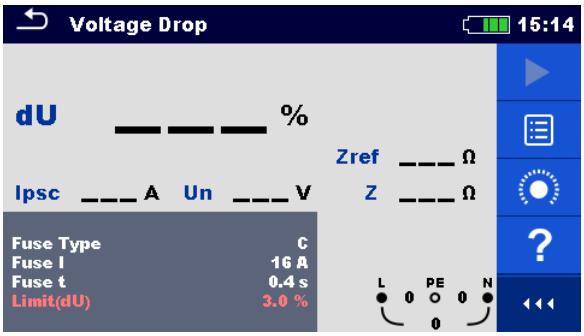


Figura 7.44: Menú de caída de tensión

Parámetros/límites de medición

Tipo de fusible	**Selección de tipo de fusible** [gG, NV, B, C, D, K]
Fusible I	**Corriente nominal del fusible seleccionado**
Fusible t	**Tiempo máximo de corte del fusible seleccionado**
Límite (dU)	**Caída de tensión máxima** [3.0%... 9.0%]

Vea el Apéndice A para información de referencia sobre fusibles

Diagrama de conexión

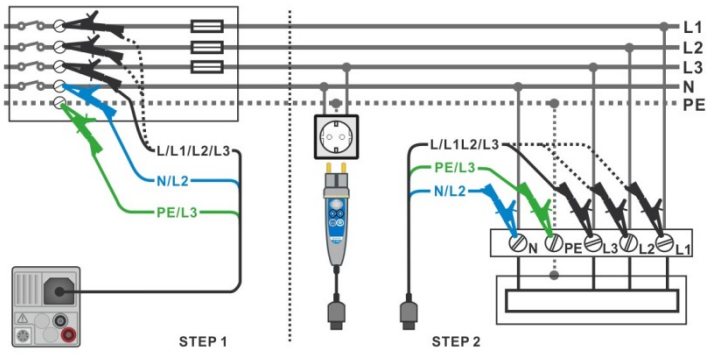


Figura 7.45: Medición de caídas de tensión - conexión del Plug Commander y la punta de prueba de tres hilos

Procedimiento de medición

PASO 1: Medición de la impedancia Zref en el origen

- Entre en la función **Caída de tensión**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.

- Conecte las puntas de prueba al origen de la instalación eléctrica, vea la ***Figura 7.45***.
- Toque o seleccione el icono para iniciar la medición Zref.
- Presione el botón para medir Zref.

PASO 2: Medición de caída de tensión

- Entre en la función **Caída de tensión**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba o el Commander a los puntos de prueba, vea la ***Figura 7.45***.
- Inicie la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

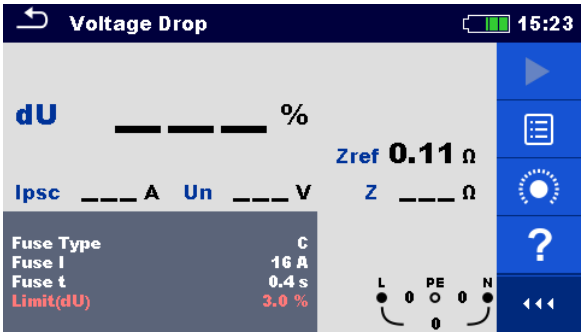


Figura 7.46: Ejemplo de resultado de medición de Zref (PASO 1)

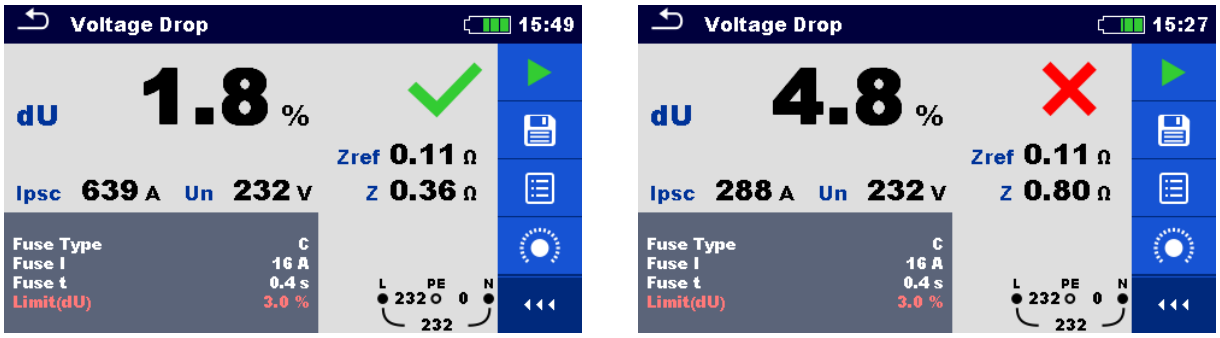


Figura 7.47: Ejemplo de resultado de medición de caída de tensión (PASO 2)

Medición de resultados / subresultados

dU	Caída de tensión
Ipsc	Posible corriente de cortocircuito
Un	Tensión L-N
Zref	Impedancia de línea de referencia
Z	Impedancia de línea

La caída de tensión se calcula de como se muestra a continuación:

$$dU[\%] = \frac{(Z - Z_{REF}) \cdot I_N}{U_N} \cdot 100$$

donde:

dU	Caída de tensión calculada
Zref	Impedancia en el punto de referencia (en origen)
Z	Impedancia en el punto de prueba
U_n	Tensión nominal
I_n	Corriente nominal del fusible seleccionado (Fusible I)

U_n	**Rango de tensión de entrada (L-N o L-L)**
110 V	(93 V ≤ U_{L-N} ≤ 134 V)
230 V	(185 V ≤ U_{L-N} ≤ 266 V)
400 V	(321 V ≤ U_{L-L} ≤ 485 V)

7.14 Tierra - resistencia de tierra (prueba de 3 hilos)

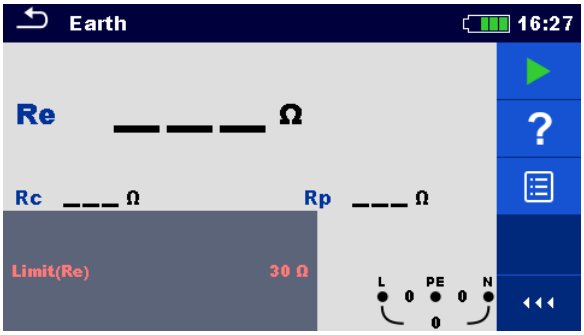


Figura 7.48: Menú de tierra

Parámetros/límites de medición

Límite (Re) Resistencia máxima [Off, 1Ω... 5 kΩ]

Diagramas de conexión

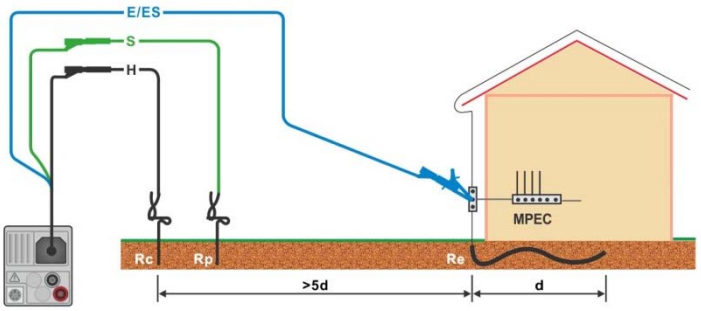


Figura 7.49: Resistencia a tierra, medición de la puesta a tierra de la instalación principal

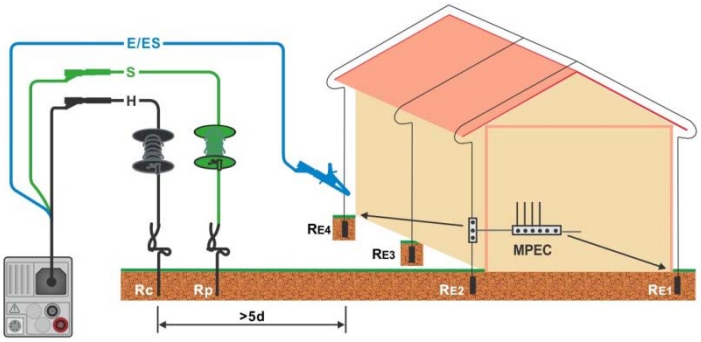


Figura 7.50: Resistencia a tierra, medición de un sistema de protección de pararrayos

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Tierra**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba, vea la ***Figura 7.49*** *y*

Figura 7.50.

- Inicie la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

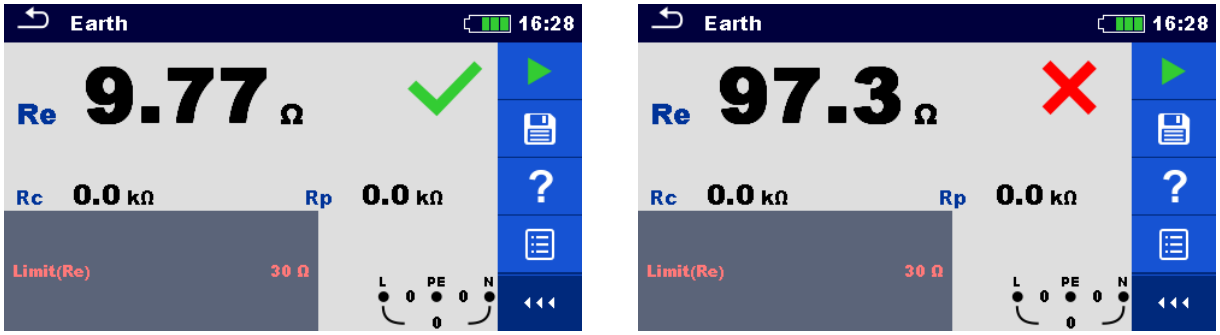


Figura 7.51: Ejemplos de resultados de medición de resistencia de tierra

Medición de resultados / subresultados

Re	Resistencia de tierra
Rc	Resistencia de sonda H (corriente)
Rp	Resistencia de sonda S (potencial)

7.15 Pinza de tierra 2 - Medición de resistencia de puesta a tierra sin contacto (con dos pinzas amperimétricas)

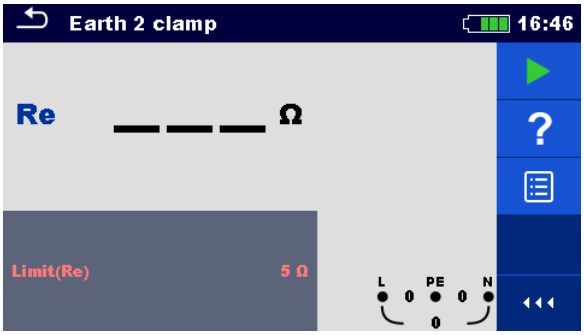


Figura 7.52: Menú de tierra a pinzas

Parámetros/límites de medición

Límite (Re)	Resistencia máxima [Off, 1Ω... 30 Ω]

Diagrama de conexión

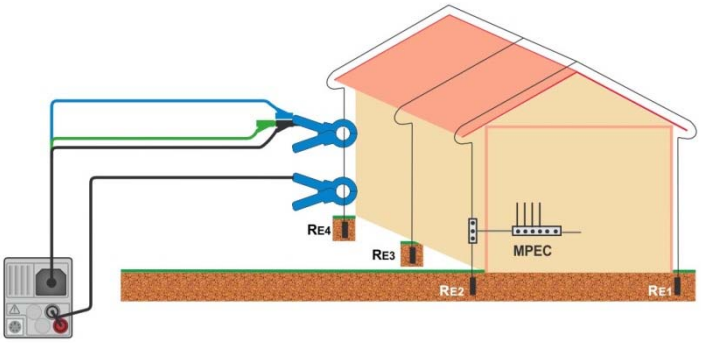


Figura 7.53: Medición de resistencia de tierra sin contacto

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Pinza de tierra 2**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte la punta de prueba y pinzas al instrumento.
- Conecte las pinzas al objeto a prueba, vea la ***Figura 7.53***.
- Inicie la medición.
- Detenga la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

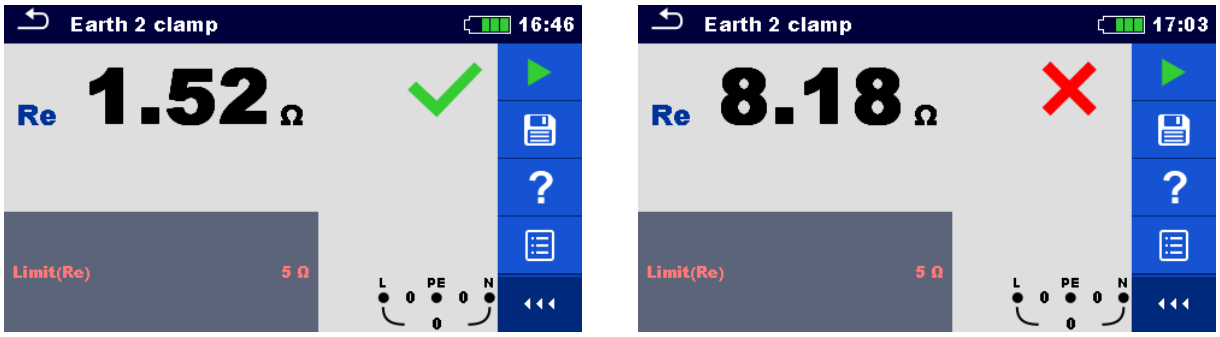


Figura 7.54: Ejemplos de resultados de medición de resistencia de tierra sin contacto

Medición de resultados / subresultados

Re	Resistencia de tierra

7.16 Ro – resistencia específica de tierra

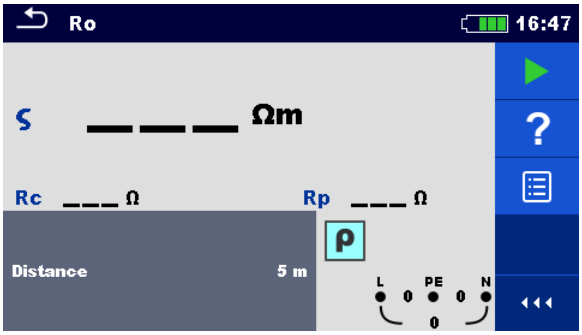


Figura 7.55: Menú de tierra Ro

Parámetros/límites de medición

Distancia	**Distancia entre sondas** [0,1 m... 30,0 m] o [1 pie... 100 pies]

Diagrama de conexión

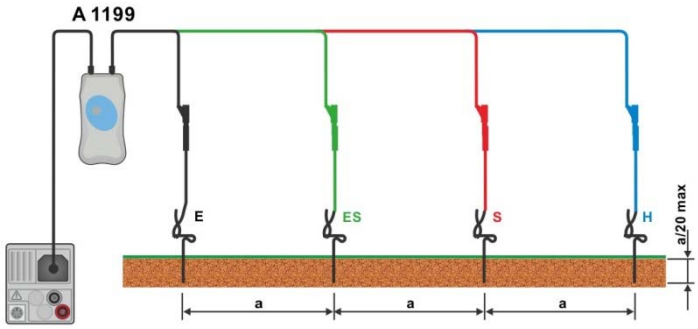


Figura 7.56: Mediciones de resistencia de tierra específica

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Ro**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el adaptador A 1199 al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba a las sondas de tierra, vea la ***Figura 7.56***.
- Inicie la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

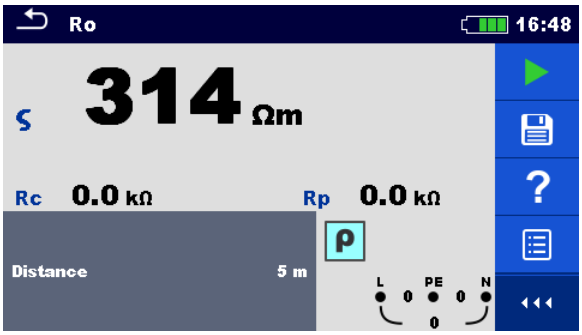


Figura 7.57: Ejemplo de resultado de medición de resistencia de tierra específica

Medición de resultados / subresultados

ρ	Resistencia específica de tierra
Rc	Resistencia de sondas H, E (corriente).
Rp	Resistencia de pruebas S, ES (potencial)

7.17 Potencia

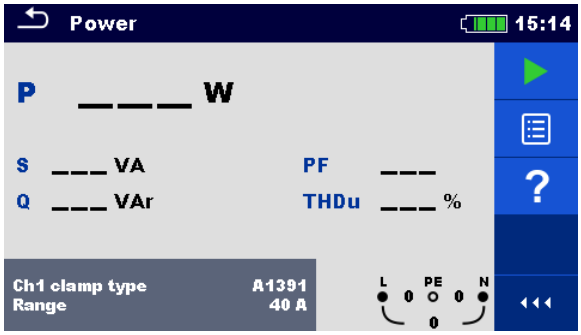


Figura 7.58: Menú de potencia

Parámetros/límites de medición

Tipo de pinza Ch1	**Adaptador de pinza amperimétrica** [A1018, A1019, A1391]
Rango	**Rango para el adaptador de pinza amperimétrica seleccionada** A1018 [20 A] A1019 [20 A] A1391 [40 A, 300 A]

Diagrama de conexión

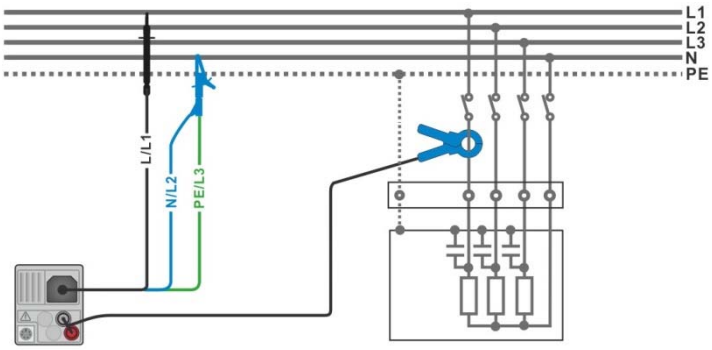


Figura 7.59: Medición de potencia

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Potencia**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte las puntas de prueba de tensión y pinza amperimétrica al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba de tensión y la pinza amperimétrica al elemento a probar (vea la ***Figura 7.59***).
- Inicie la medición continua.
- Detiene la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

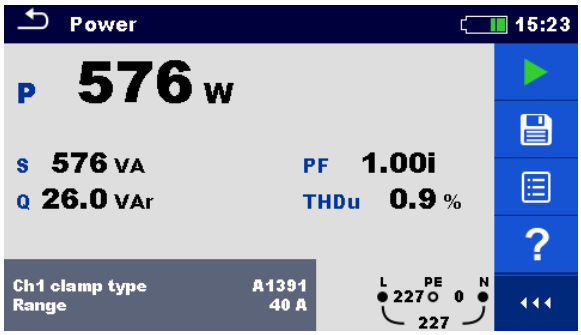


Figura 7.60: Ejemplo de resultado de medición de potencia

Medición de resultados / subresultados

P	Potencia activa
S	Potencia aparente
Q	Potencia reactiva (capacitiva o inductiva)
PF	Factor de potencia (capacitivo o inductivo)
THDu	Distorsión armónica total de tensión

7.18 Armónicos

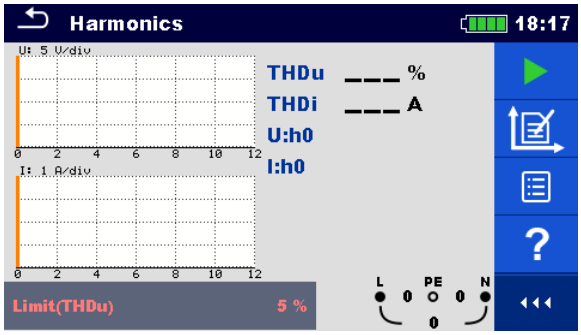


Figura 7.61: Menú de armónicos

Parámetros/límites de medición

Tipo de pinza Ch1	**Adaptador de pinza amperimétrica** [A1018, A1019, A1391]
Rango	**Rango para el adaptador de pinza amperimétrica seleccionada** A1018 [20 A] A1019 [20 A] A1391 [40 A, 300 A]
Límite (THDu)	**Máx. THD de tensión** [3%... 10%]

Diagrama de conexión

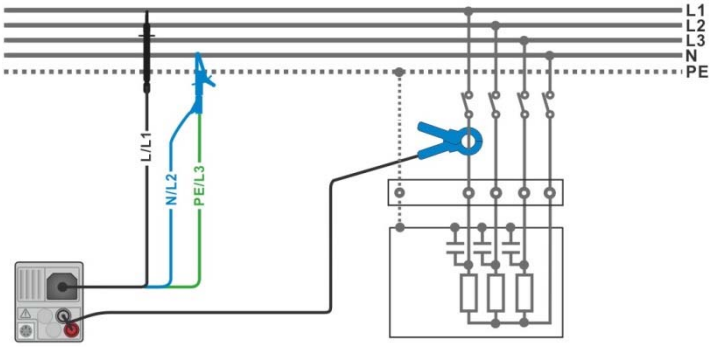


Figura 7.62: Medición de armónicos

Procedimiento de medición

- Entre en la función de **Armónicos**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte las puntas de prueba de tensión y la pinza amperimétrica al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba de tensión y la pinza amperimétrica al elemento a probar (vea la ***Figura 7.62***).
- Inicie la medición continua.
- Detiene la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

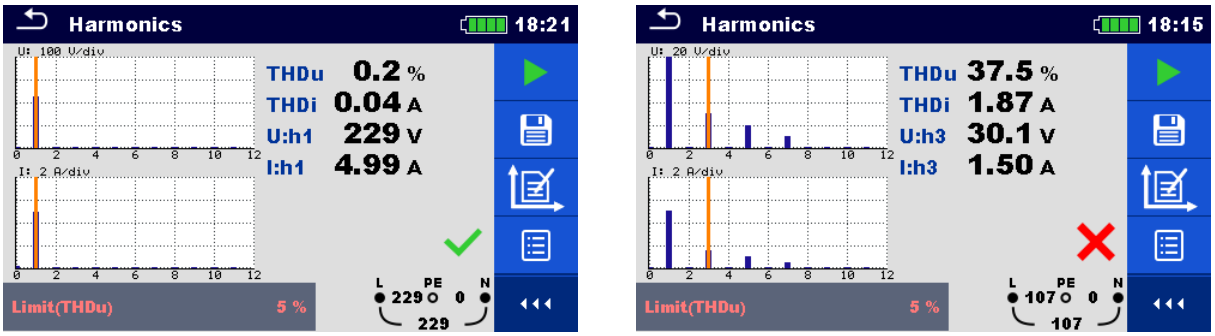


Figura 7.63: Ejemplos de resultados de la medición de armónicos

Medición de resultados / subresultados

U:h(i)	Tensión TRMS des armónico seleccionado [h0... h12]
I:h(i)	Corriente TRMS del armónico seleccionado [h0... h12]
THDu	Distorsión armónica total de tensión
THDi	Distorsión armónica total de corriente

7.19 Corrientes

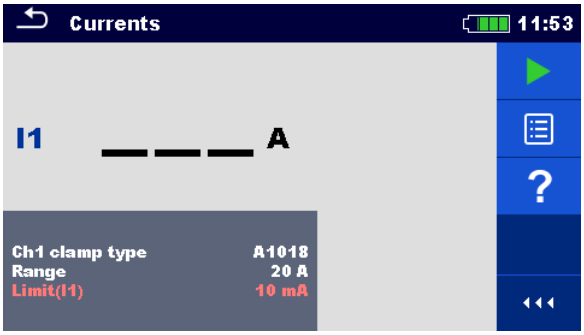


Figura 7.64: Menús de corriente

Parámetros/límites de medición

Tipo de pinza Ch1	**Adaptador de pinza amperimétrica** [A1018, A1019, A1391]
Rango	**Rango para el adaptador de pinza amperimétrica seleccionada** A1018 [20 A] A1019 [20 A] A1391 [40 A, 300 A]
Límite (I1)	**Fuga diferencial máx.** [Off, 0,1 mA... 100 mA]

Diagrama de conexión

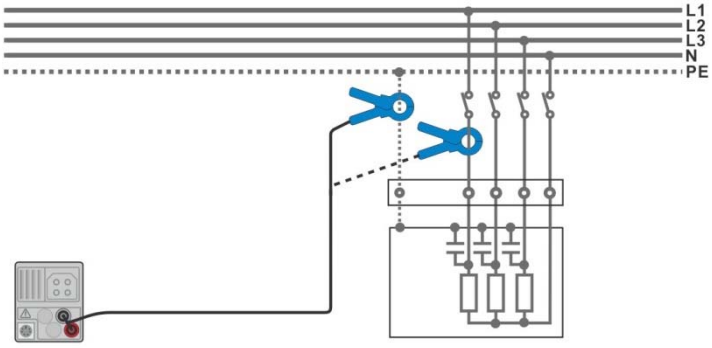


Figura 7.65: Mediciones de corriente de fuga y carga

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Corrientes**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte la pinza amperimétrica al instrumento.
- Conecte la pinza al objeto a prueba, vea la ***Figura 7.65***.
- Inicie la medición continua.
- Detiene la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

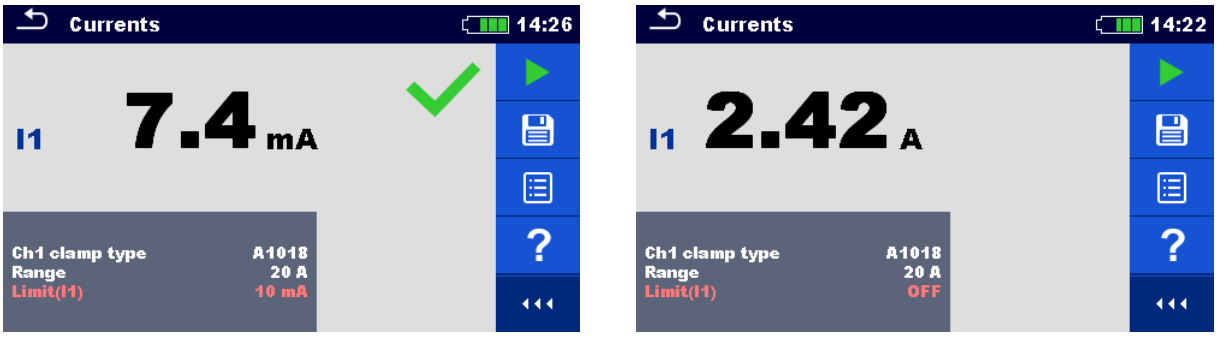


Figura 7.66: Ejemplos del resultado de medición de corriente

Medición de resultados / subresultados

I1	Corriente de fuga o carga

7.20 ISFL – Primera corriente de fuga de fallo (solo MI 3152)

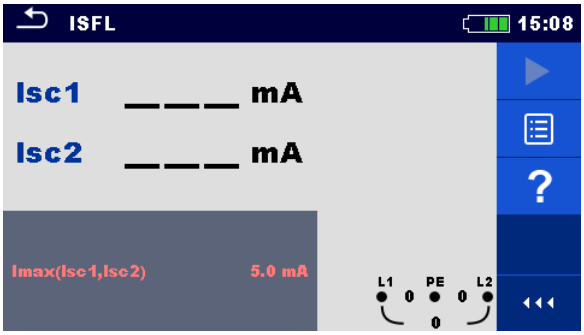


Figura 7.67: Menú de medición ISFL

Parámetros/límites de medición

Imax(Isc1, Isc2)	**Primera corriente de fuga de fallo** [Off, 3,0 mA ... 19,5 mA]

Diagramas de conexión

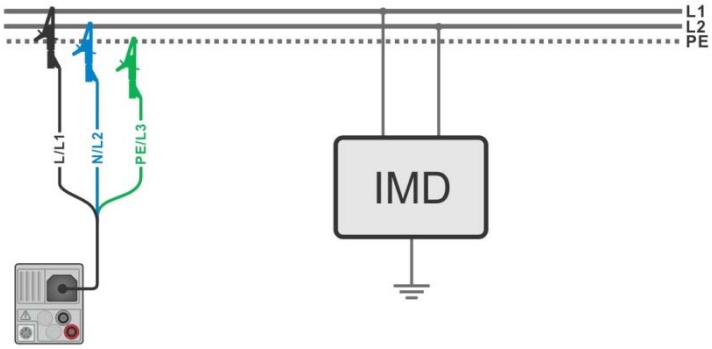


Figura 7.68: Medición de la primera corriente de fuga de fallo más alta con puntas de prueba con 3 hilos

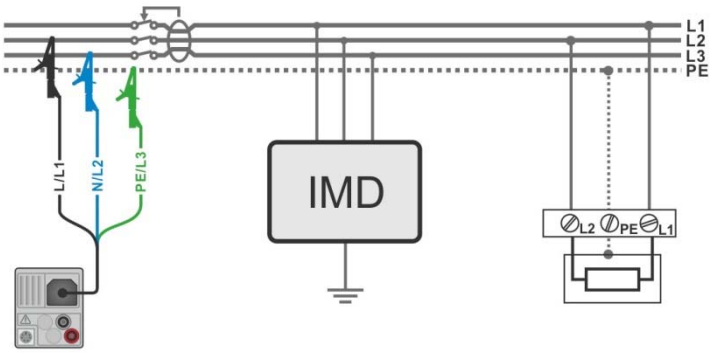


Figura 7.69: Medición de la primera corriente de fuga de fallo para circuitos protegidos con RCD con puntas de prueba con 3 hilos

Procedimiento de medición

- Entre en la función **ISFL**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.

- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba, vea la ***Figura 7.68*** *y* ***Figura 7.69.***
- Inicie la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

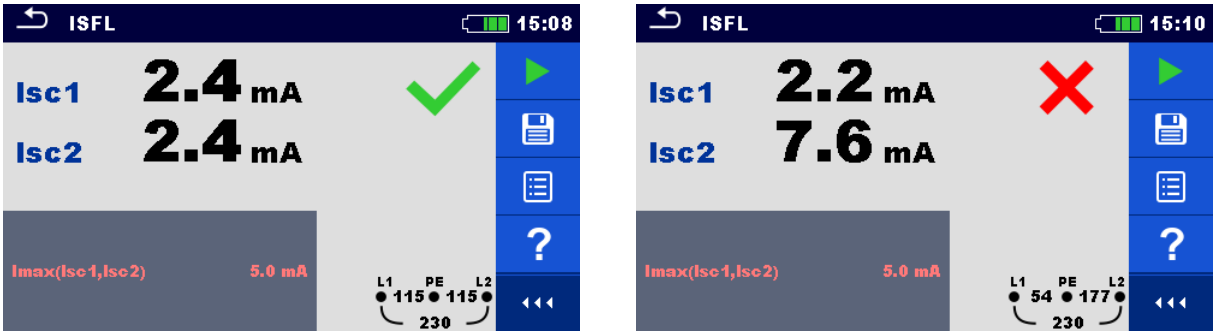


Figura 7.70: Ejemplos de mediciones de primera corriente de fuga de defecto

Medición de resultados / subresultados

Isc1	Primera corriente de fuga de fallo entre L1/PE
Isc2	Primera corriente de fuga de fallo en fallo único entre L2/PE

7.21 IMD – Pruebas de dispositivos de control de aislamiento (MI 3152 solo)

Esta función comprueba el umbral de alarma de los dispositivos de control de aislamiento (IMD) mediante la aplicación de una resistencia variable entre los bornes L1/PE y L2/PE.

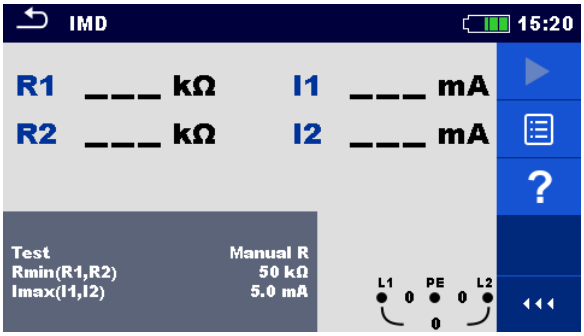


Figura 7.71: Menú de test IMD

Parámetros/límites de prueba

Prueba	**Modo de prueba** [MANUAL R, MANUAL I, AUTO R, AUTO I]
paso t	**Temporizador (modos de prueba AUTO R y AUTO I)** [1 s... 99 s]
Rmin(R1,R2)	**Resistencia de aislamiento mínima** [Off, 5 kΩ... 640 kΩ],
Imax(I1,I2)	**Corriente de fallo máx.** [Off, 0,1 mA ... 19,9 mA]

Diagrama de conexión

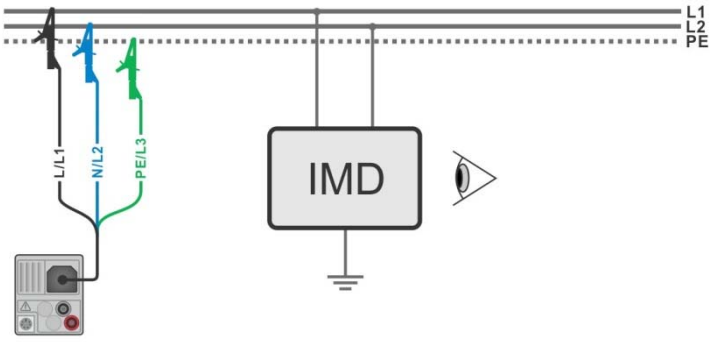
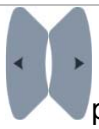
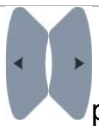
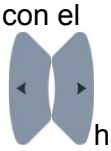


Figura 7.72: Conexión con punta de prueba de 3 hilos

Procedimiento de la prueba (MANUAL R, MANUAL I)

- Entre en la función **IMD**.
- Establezca el parámetro de la prueba a MANUAL R o MANUAL I.
  Establezca los otros parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba, vea la ***Figura 7.72***.
- Inicie la medición.
- Utilice las teclas o  para cambiar la resistencia de aislamiento*) hasta que el IMD avise de un fallo de aislamiento en L1.
- Pulse o la tecla para cambiar la selección borne línea a L2.
  (Si el IMD apaga la fuente de tensión, el instrumento automáticamente cambia selección del borne de línea a L2 y procede con la prueba cuando se detecta tensión).
- Utilice las teclas o  para cambiar la resistencia de aislamiento*) hasta que el IMD avise de un fallo de aislamiento en L2.
- Pulse el botón o .
  (Si el IMD apaga la fuente de tensión, el instrumento procede automáticamente mostrar PASS (Aprobado)/ FAIL (Suspenso) / NO STATUS (Ningún estado).
- Use para seleccionar la indicación PASS (Aprobado)/ FAIL (Suspenso) / NO STATUS (Ningún estado)
- Pulse la tecla o para confirmar la selección y completar la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

Procedimiento de prueba (AUTO R, AUTO I)

- Entre en la función **IMD**.
- Establezca el parámetro de la prueba a AUTO R o AUTO I.
- Establezca los otros parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba, vea ***Figura 7.72***.
- Inicie la medición.
  La resistencia de aislamiento entre L1-PE se reduce automáticamente de acuerdo al valor de límite*) cada vez que se seleccione un intervalo con el temporizador. Para acortar la prueba utilice las teclas o  hasta que el IMD avise de un fallo de aislamiento en L1.
- Pulse la tecla o para cambiar la selección del borne de línea a L2.
  (Si el IMD apaga la fuente de tensión, el instrumento automáticamente cambia selección del borne de línea a L2 y procede con la prueba cuando se detecta tensión).

- La resistencia de aislamiento entre L2-PE se reduce automáticamente de acuerdo al valor de límite*) cada vez que se seleccione un intervalo con el temporizador. Para acortar la prueba utilice las teclas o hasta que el IMD avise de un fallo de aislamiento en L2.
- Pulse el botón o .
  (Si el IMD apaga la fuente de tensión, el instrumento procede automáticamente mostrar PASS (Aprobado)/ FAIL (Suspenso) / NO STATUS (Ningún estado).
- Use para seleccionar la indicación PASS (Aprobado)/ FAIL (Suspenso) / NO STATUS (Ningún estado).
- Pulse la tecla o para confirmar la selección y completar la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

*) Cuando se selecciona la subfunción MANUAL R o AUTO R, el valor de inicio de la resistencia de aislamiento está determinado por $R_{INICIO} \cong 1{,}5 \times R_{LÍMITE}$.
*) Cuando se selecciona la subfunción MANUAL I o AUTO I, el valor de inicio de la resistencia de aislamiento está determinado por $R_{INICIO} \cong 1{,}5 \times \frac{U_{L1-L2}}{I_{LÍMITE}}$.

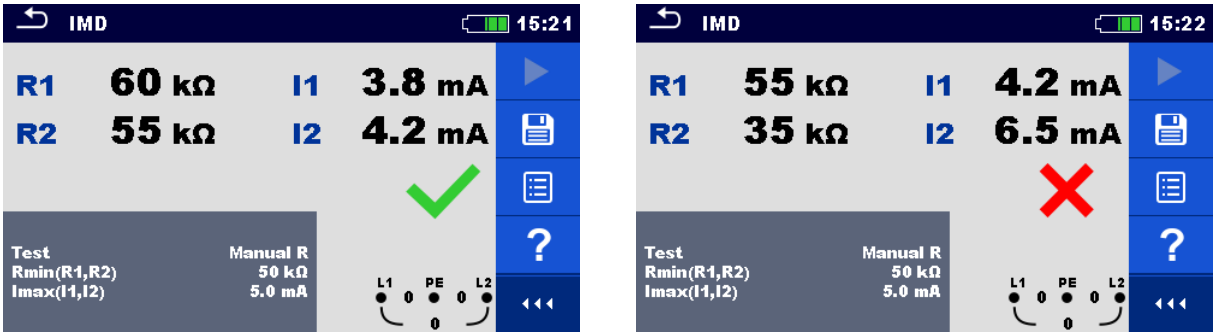


Figura 7.73: Ejemplos de resultados de prueba de IMD.

Resultados de la prueba / subresultados

R1	Umbral de resistencia de aislamiento entre L1-PE
I1	Primera corriente de fuga de fallo calculada para R1
R2	Umbral de resistencia de aislamiento entre L2-PE
I2	Primera corriente de fuga de fallo calculada para R2

La primera corriente de fuga de defecto calculada en el umbral de la resistencia de aislamiento, se muestra como $I_{1(2)} = \frac{U_{L1-L2}}{R_{1(2)}}$, siendo $U_{L1\text{-}L2}$ la tensión línea-línea. La primera corriente de fallo calculada es la máxima corriente que fluiría al disminuir la resistencia de aislamiento al mismo

valor que la resistencia de prueba aplicada, y se asume un primer fallo entre la línea opuesta y el PE.

7.22 Rpe - resistencia del conductor PE

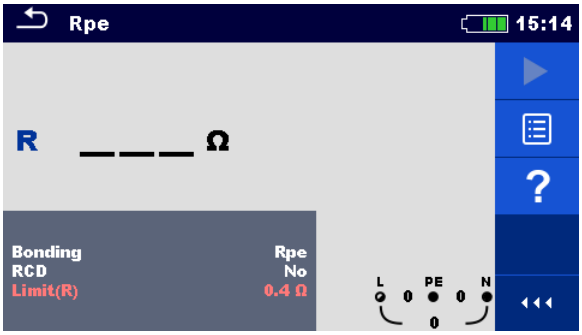


Figura 7.74: Menú de medición de resistencia del conductor PE (tierra)

Parámetros/límites de medición

Conexión	[Rpe, Local]
RCD	[Sí, No]
Límite (Rpe)	**Máx. resistencia** [Off, 0,1 Ω ... 20,0 Ω]

Diagrama de conexión

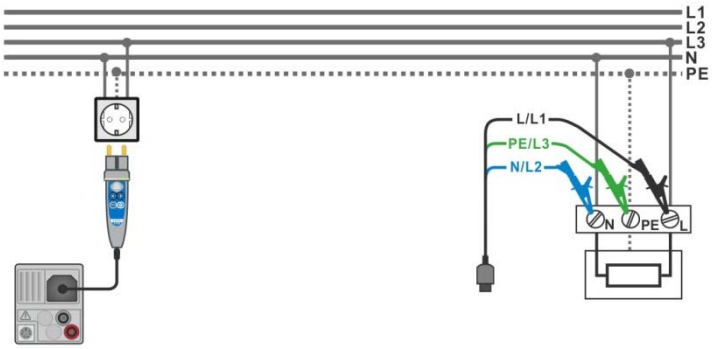


Figura 7.75: Conexión del Plug Commander y una punta de prueba de tres hilos

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Rpe**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba o el Commander al objeto a prueba (vea la ***Figura 7.75***).
- Inicie la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

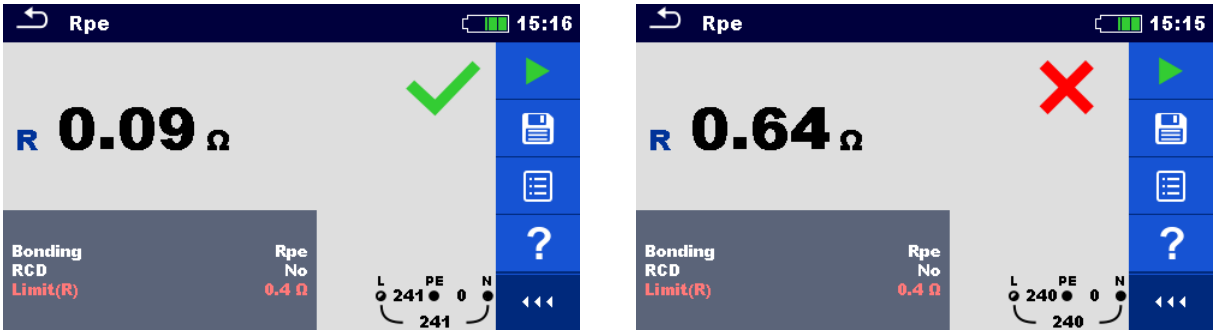


Figura 7.76: Ejemplos de resultado de medición de la resistencia del conductor PE (tierra)

Medición de resultados / subresultados

Rpe	Resistencia del conductor PE

7.23 Iluminación

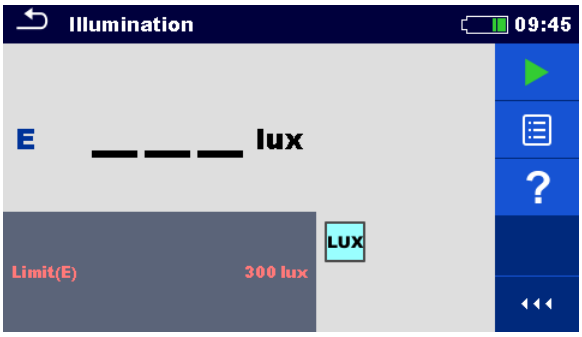


Figura 7.77: Menú de medición de iluminación

Parámetros/límites de medición

Límite (E)	**Iluminación mínima** [Off, 0.1 lux ... 20 klux]

Colocación de la sonda

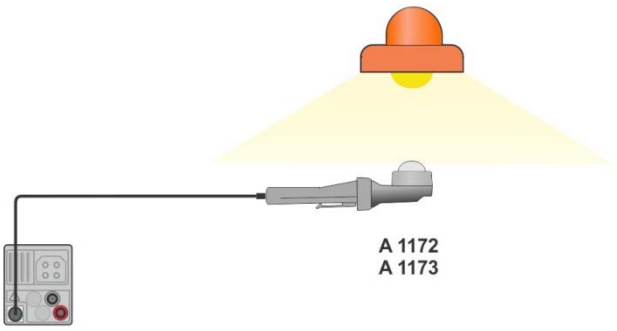


Figura 7.78: Colocación de la sonda luxómetro

Procedimiento de medición

- Entre en la función **Iluminación**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Conecte un sensor de iluminación A 1172 o A 1173 al instrumento.
- Posicione la sonda luxómetro, vea la ***Figura 7.78***.
  Asegúrese de que sonda luxómetro esta activada.
- Inicie la medición continua.
- Detiene la medición.
- Guarde los resultados (opcional).

Figura 7.79: Ejemplos del resultado de medición de iluminación

Medición de resultados / subresultados

E	Iluminación

8 Pruebas automáticas

Las pruebas automáticas están pensadas para ejecutar automáticamente secuencias de medición predefinidas. Las siguientes pruebas automáticas están disponibles:

- AUTO TT,
- AUTO TN (RCD),
- AUTO TN y
- AUTO IT (solo MI 3152).

Las pruebas automáticas pueden seleccionarse en el menú **AUTO TESTS** u **Organizador Memoria** tocando el botón o pulsando la tecla desde cualquiera de las estructuras seleccionadas.

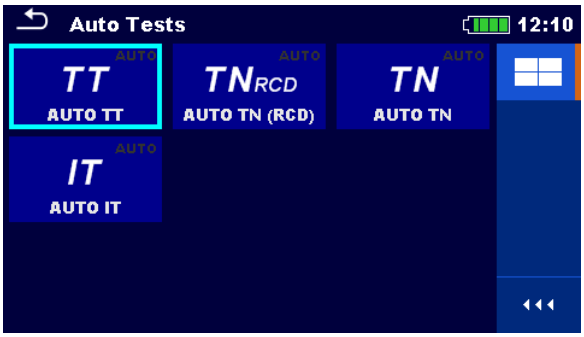


Figura 8.1: Menú de pruebas automáticas

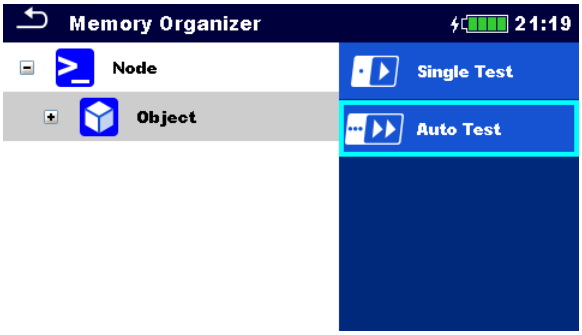


Figura 8.2: Selección de prueba automática desde el organizador de memoria

Utilice el capítulo ***6 Pruebas individuales*** como referencia y orientación de cómo establecer los límites y parámetros.6Pruebas individuales

8.1 AUTO TT – secuencia de prueba automática para un sistema de puesta a tierra TT

Pruebas / medidas implementadas en la secuencia AUTO TT

Tensión
Z línea
Caída de tensión
Zs rcd
RCD Uc

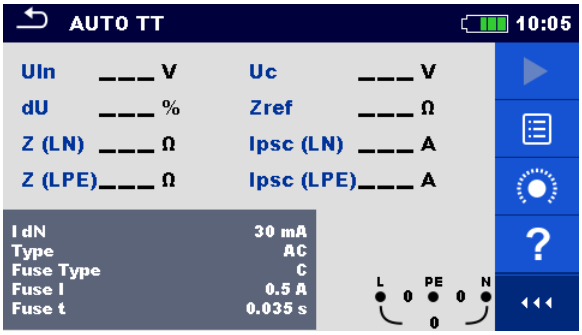


Figura 8.3: Menú AUTO TT

Parámetros/límites de medición

I dN	**Sensibilidad de la corriente residual nominal de RCD** [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
Tipo	**Tipo de RCD** [AC, A, F, B*, B+*]
Selectividad	**Característica** [G, S]
Tipo de fusible	**Selección de tipo de fusible** [gG, NV, B, C, D, K]
Fusible I	**Corriente nominal del fusible seleccionado**
Fusible t	**Tiempo máximo de corte del fusible seleccionado**
Límite (dU)	**Caída de tensión máxima** [3,0%... 9,0%]
Límite Uc(Uc)	**Límite de tensión de contacto convencional** [25 V, 50 V]
Ia(Ipsc (LN), Ipsc (LPE))	**Corriente mínima de cortocircuito para el fusible seleccionado**

Vea el Apéndice A para información de referencia sobre fusibles
* Modelo MI 3152 solo.

Diagrama de conexión

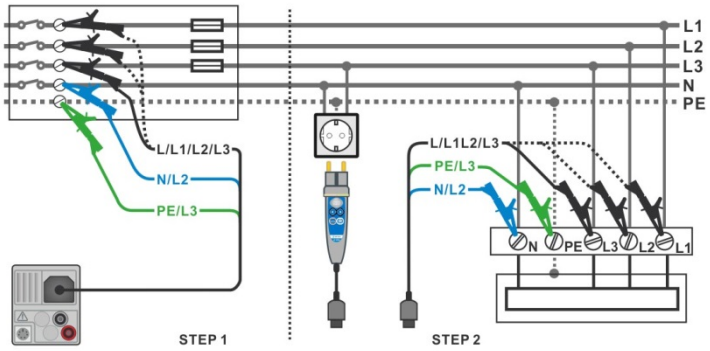


Figura 8.4: Medición AUTO TT

Procedimiento de medición

- **Entre en la función AUTO TT.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Medición de la impedancia Zref en el origen (opcional), vea capítulo ***7.13 Caída de tensión***.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba o el Commander al objeto a prueba (vea la ***Figura 8.4***).
- Inicie la prueba automática.
- Guarde los resultados (opcional).

Figura 8.5: Ejemplos de resultados de medición AUTO TT

Medición de resultados / subresultados

Uln	Tensión entre los conductores de fase y neutro.
dU	Caída de tensión
Z (LN)	Impedancia de línea
Z (LPE)	Impedancia de bucle
Uc	Tensión de contacto
Zref	Impedancia de la línea de referencia
Ipsc (LN)	Posible corriente de cortocircuito
Ipsc (LPE)	Corriente de defecto posible

8.2 AUTO TN (RCD) – secuencia de prueba automática para sistemas de puesta a tierra TN con RCD

Pruebas / medidas implementadas en la secuencia AUTO TN (RCD)

Tensión
Z línea
Caída de tensión
Zs rcd
Rpe rcd

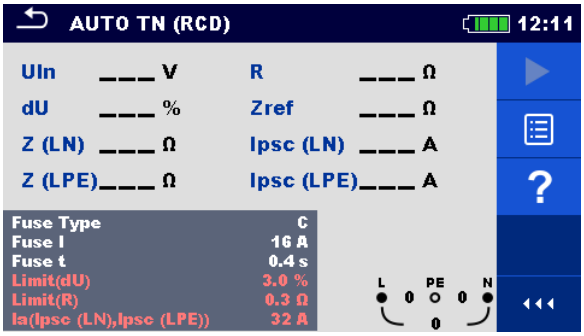


Figura 8.6: Menú AUTO TN (RCD)

Parámetros/límites de medición

Tipo de fusible	**Selección de tipo de fusible** [gG, NV, B, C, D, K]
Fusible I	**Corriente nominal del fusible seleccionado**
Fusible t	**Tiempo máximo de corte del fusible seleccionado**
Límite (dU)	**Caída de tensión máxima** [3,0%... 9,0%]
Límite (Rpe)	**Máx. resistencia** [Off, 0,1 Ω ... 20,0 Ω]
Ia(Ipsc (LN), Ipsc (LPE))	**Corriente mínima de cortocircuito para el fusible seleccionado**

Vea el Apéndice A para información de referencia sobre fusibles

Diagrama de conexión

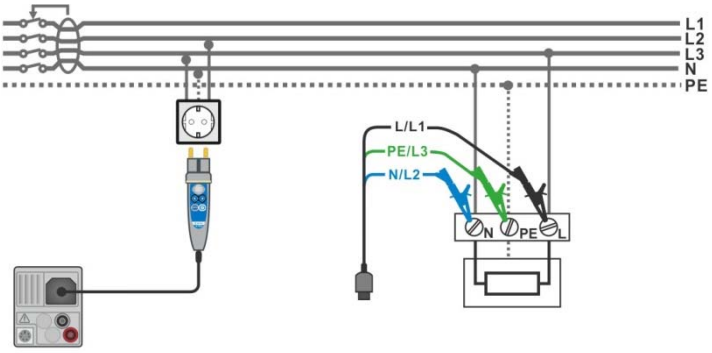


Figura 8.7: Medición AUTO TN (RCD)

Procedimiento de medición

- **Entre en la función AUTO TN (RCD).**
- Establezca los parámetros/límites.
- Medición de la impedancia Zref en el origen (opcional), vea el capítulo ***7.13 Caída de tensión***.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba o el Commander al objeto a prueba (vea la ***Figura 8.7***.)
- Inicie la prueba automática.
- Guarde los resultados (opcional).

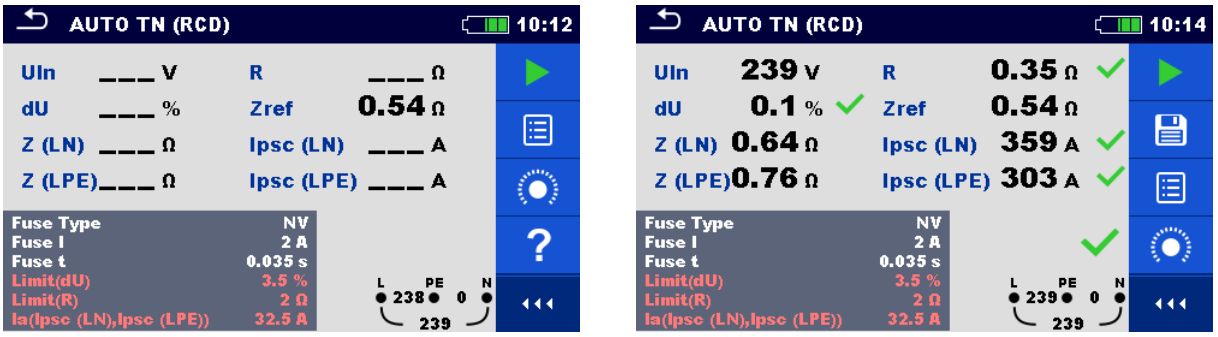


Figura 8.8: Ejemplos de resultados de medición AUTO TN (RCD)

Medición de resultados / subresultados

Uln	Tensión entre los conductores de fase y neutro.
dU	Caída de tensión
Z (LN)	Impedancia de línea
Z (LPE)	Impedancia de bucle
Rpe	Resistencia del conductor PE
Zref	Impedancia de la línea de referencia
Ipsc (LN)	Posible corriente de cortocircuito
Ipsc (LPE)	Corriente de defecto posible

8.3 AUTO TN – secuencia de prueba automática para sistemas de puesta a tierra sin RCD

Pruebas / medidas implementadas en la secuencia AUTO TN

Tensión
Z línea
Caída de tensión
Z bucle
Rpe

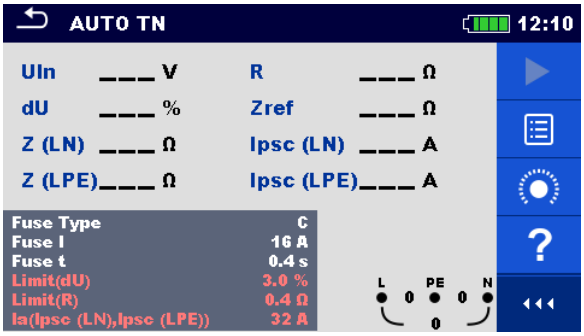


Figura 8.9: Menú AUTO TN

Parámetros/límites de medición

Tipo de fusible	**Selección de tipo de fusible** [gG, NV, B, C, D, K]
Fusible I	**Corriente nominal del fusible seleccionado**
Fusible t	**Tiempo máximo de corte del fusible seleccionado**
Límite (dU)	**Caída de tensión máxima** [3,0%... 9,0%]
Límite (Rpe)	**Máx. resistencia** [Off, 0,1 Ω ... 20,0 Ω]
Ia(Ipsc (LN), Ipsc (LPE))	**Corriente mínima de cortocircuito para el fusible seleccionado**

Vea el Apéndice A para información de referencia sobre fusibles

Diagrama de conexión

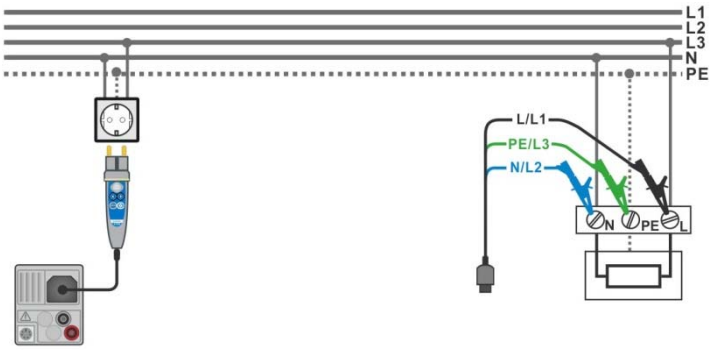


Figura 8.10: Medición AUTO TN

Procedimiento de medición

- Entre en la función **AUTO TN.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Medición de la impedancia Zref en el origen (opcional), vea el capítulo ***7.13 Caída de tensión***.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba o el Commander al objeto a prueba (vea la ***Figura 8.10***).
- Inicie la prueba automática.
- Guarde los resultados (opcional).

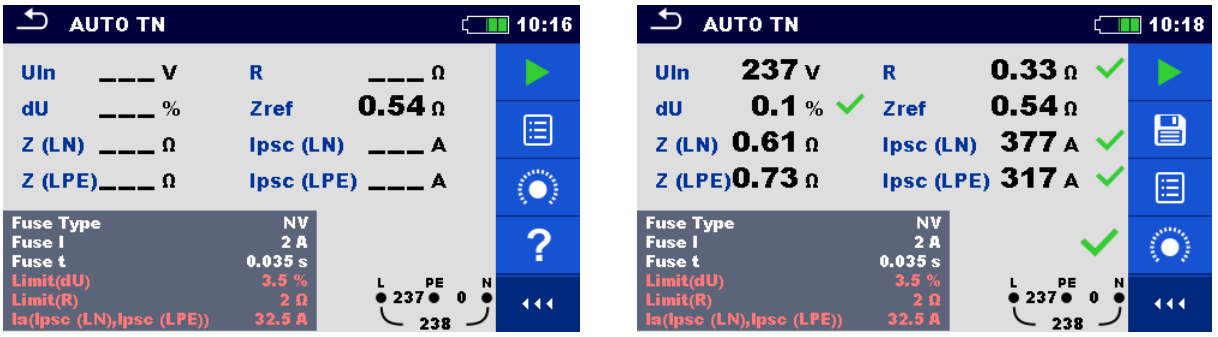


Figura 8.11: Ejemplos de resultados de medición AUTO TN

Medición de resultados / subresultados

Uln	Tensión entre los conductores de fase y neutro.
dU	Caída de tensión
Z (LN)	Impedancia de línea
Z (LPE)	Impedancia de bucle
Rpe	Resistencia del conductor PE
Zref	Impedancia de la línea de referencia
Ipsc (LN)	Posible corriente de cortocircuito
Ipsc (LPE)	Corriente de defecto posible

8.4 AUTO IT – secuencia de prueba automática para un sistema de puesta a tierra IT (MI 3152 solo)

Pruebas / medidas implementadas en la secuencia AUTO IT

Tensión
Z línea
Caída de tensión
ISFL
IMD

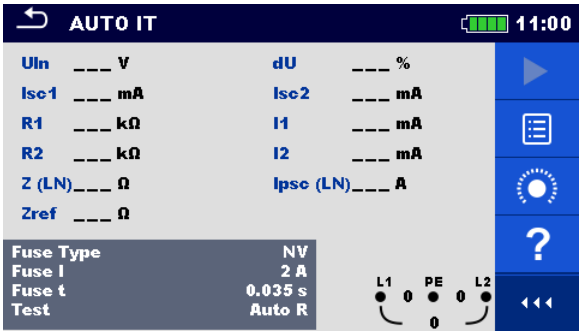


Figura 8.12: Menú AUTO IT

Parámetros/límites de medición

Prueba	**Modo de prueba** [MANUAL R, MANUAL I, AUTO R, AUTO I]
paso t	**Temporizador (modos de prueba AUTO R y AUTO I)** [1 s … 99 s]
Tipo de fusible	**Selección de tipo de fusible** [gG, NV, B, C, D, K]
Fusible I	**Corriente nominal del fusible seleccionado**
Fusible t	**Tiempo máximo de corte del fusible seleccionado**
Límite (dU)	**Caída de tensión máxima** [3,0%... 9,0%]
Rmin(R1,R2)	**Resistencia de aislamiento mínima** [Off, 5 kΩ … 640 kΩ],
Imax(I1,I2)	**Corriente de defecto máx.** [Off, 0,1 mA ... 19,9 mA]
Imax(Isc1,Isc2)	**Primera corriente de fuga de defecto**[Off, 3,0 mA ... 19,5 mA]
Ia(Ipsc (LN))	**Corriente mínima de cortocircuito para el fusible seleccionado**

Vea el Apéndice A para información de referencia sobre fusibles

Diagrama de conexión

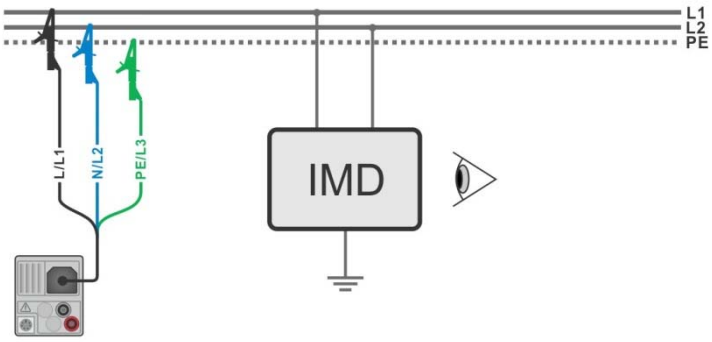


Figura 8.13: Medición AUTO IT

Procedimiento de medición

- Entre en la función **AUTO IT.**
- Establezca los parámetros/límites.
- Medición de la impedancia Zref en el origen (opcional), vea el capítulo ***7.13 Caída de tensión***.
- Conecte el cable de prueba al instrumento.
- Conecte las puntas de prueba al objeto a prueba, vea la ***Figura 8.13***.
- Inicie la prueba automática.
- Guarde los resultados (opcional).

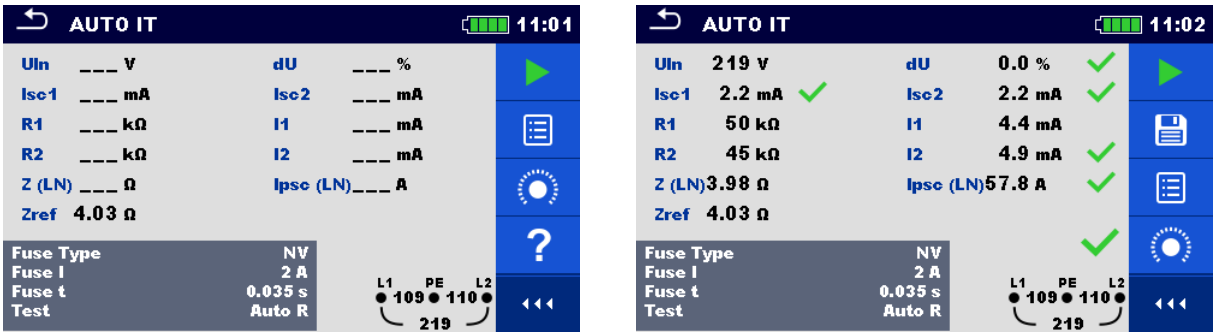


Figura 8.14: Ejemplos de resultados de medición AUTO IT

Medición de resultados / subresultados

Uln	Tensión entre fases L1 y L2
dU	Caída de tensión
Isc1	Primera corriente de fuga de defecto entre L1/PE
Isc2	Primera corriente de fuga de defecto en fallo único entre L2/PE
R1	Umbral de resistencia de aislamiento entre L1-PE
R2	Umbral de resistencia de aislamiento entre L2-PE
I1	Primera corriente de fuga de defecto calculada para R1
I2	Primera corriente de fuga de defecto calculada para R2
Z (LN)	Impedancia de línea
Zref	Impedancia de la línea de referencia
Ipsc (LN)	Posible corriente de cortocircuito

9 Comunicación

Los resultados guardados y la estructura de árbol pueden ser transferidos a un PC. Se necesita un programa especial en el PC para que identifique el dispositivo automáticamente y active la transferencia de datos entre el PC y el dispositivo.
Hay tres interfaces de comunicación disponibles en el dispositivo: USB, RS 232 y Bluetooth.

9.1 Comunicación USB y RS232

El dispositivo selecciona automáticamente el modo de comunicación dependiendo de la interfaz detectada. La interfaz USB tiene prioridad.

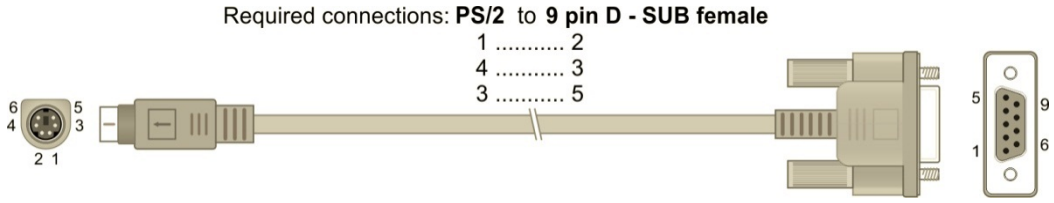


Figura 9.1: Interfaz de conexión para transferencia de datos a través del puerto COM del PC

Cómo establecer una conexión USB o RS-232:

- Comunicación RS-232: conecte un puerto COM del PC al conector PS/2 del dispositivo usando el cable serial PS/2 - RS232;
- Comunicación USB: conecte un puerto COM del PC al conector USB del dispositivo usando el cable de interfaz USB.
- Encienda el PC y el dispositivo.
- Ejecute el software *Metrel ES Manager.*
- El PC y el dispositivo se reconocerán automáticamente el uno al otro.
- El dispositivo está listo para comunicarse con el PC.

El programa Metrel ES Manager funciona con Windows Vista, Windows 7, Windows 8 y Windows 8.1.

9.2 Comunicación Bluetooth

El módulo interno Bluetooth permite una comunicación sencilla a través de Bluetooth con un PC y con dispositivos Android.

Cómo configurar una conexión Bluetooth entre el dispositivo y el PC

- Encienda el instrumento.
- En el PC configure un puerto en serie estándar para permitir la comunicación vía Bluetooth entre el dispositivo y el PC. Normalmente no se necesita código para emparejar los dispositivos.
- Ejecute el software *Metrel ES Manager.*

- El PC y el dispositivo se reconocerán automáticamente el uno al otro.
- El dispositivo está listo para comunicarse con el PC.

Cómo configurar una conexión Bluetooth entre el dispositivo y un dispositivo Android

- Encienda el instrumento.
- Algunas aplicaciones de Android realizan la configuración automáticamente de la conexión Bluetooth. Si es posible, es mejor utilizar esta opción. Esta opción está soportada por las aplicaciones de Metrel para Android.
- Si esta opción no está soportada por la aplicación Android seleccionada, entonces configure la conexión Bluetooth a través de la herramienta de configuración de Bluetooth del dispositivo Android. Normalmente no se necesita código para emparejar los dispositivos.
- El instrumento y el dispositivo Android están listos para comunicarse

Notas

- A veces el PC o el dispositivo Android le pedirá introducir un código. Introduzca ‘NNNN’ para configurar correctamente la conexión Bluetooth.
- El nombre del dispositivo configurado correctamente debe componerse del tipo de instrumento y el número de serie, p.e. *MI 3152-12240429I*. Si el dispositivo Bluetooth tiene otro nombre, se debe repetir la configuración.
- En caso de que tenga problemas graves con la comunicación de Bluetooth es posible reiniciar el módulo interno de Bluetooth. La inicialización se realiza durante el procedimiento de configuración inicial. En el caso de una inicialización correcta "INICIALIZANDO... OK!» se muestra al final del procedimiento. Consulte el capítulo ***4.6.5 Configuración inicial***.

10 Actualizando el dispositivo

El dispositivo puede ser actualizado desde un PC a través de un puerto de comunicación RS232 o USB. Esto permite mantener el dispositivo actualizado incluso si cambian las normas o regulaciones. La actualización del firmware requiere acceso a internet y puede llevarse a cabo desde el software ***Metrel ES Manager*** con la ayuda de software de actualización especial – ***FlashMe*** que le guiará por el proceso de actualización. Para más información consulte el archivo de ayuda de Metrel ES Manager.

11 Mantenimiento

La apertura del dispositivo EurotestXC no está permitida a personas no autorizadas. No hay componentes que puedan ser reemplazados por el usuario dentro del dispositivo, con la excepción de las pilas y fusibles bajo la tapa trasera.

11.1 Reemplazo de fusibles

Hay tres fusibles bajo la tapa trasera del dispositivo EurotestXC.

F1	M 0,315 A / 250 V, 20×5 mm Este fusible protege los circuitos internos para las funciones de continuidad si las puntas de prueba están conectadas a la alimentación de red por error durante la medición.
F2, F3	F 4 A / 500 V, 32×6,3 mm (capacidad de interrupción: 50 kA) Fusibles de protección de entrada general de los bornes de prueba L/L1 y N/L2.

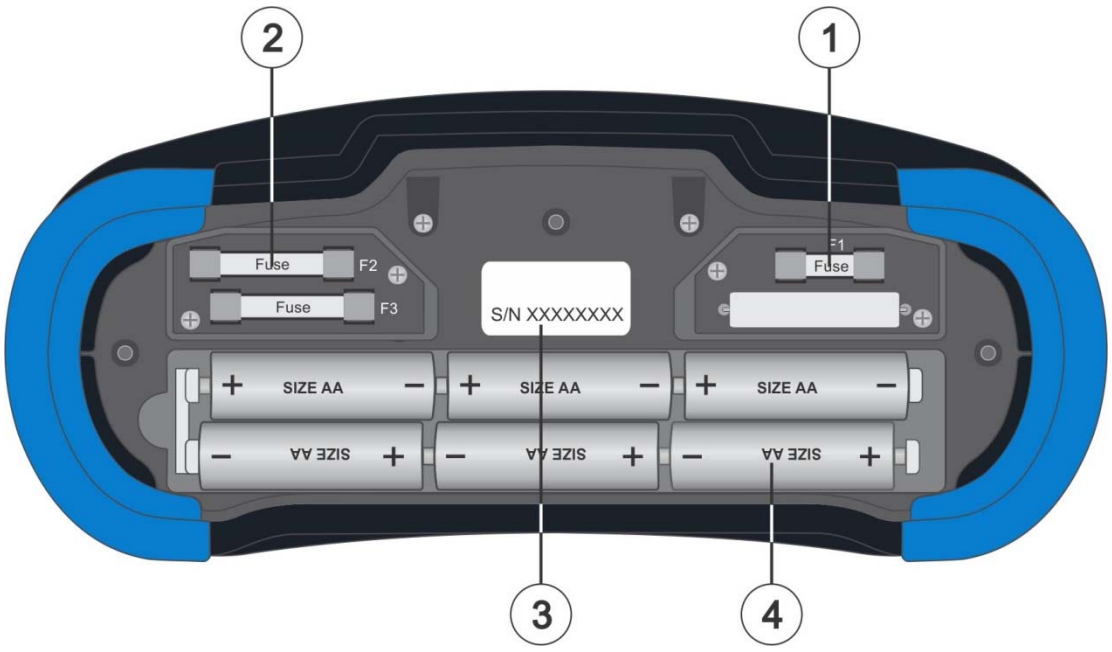


Figura 11.1: Fusibles

Advertencias:

- Desconecte cualquier accesorio de prueba y apague el dispositivo antes de abrir el compartimento de las pilas / fusibles, ¡Hay tensión peligrosa dentro!
- ¡Reemplace los fusibles quemados solo con otros originales, de otro modo, el dispositivo o accesorio puede verse dañado y/o la seguridad del usuario afectada!

11.2 Limpieza

No se requiere ningún mantenimiento especial para la carcasa. Use un paño suave empapado con agua jabonosa o alcohol para limpiar la superficie del dispositivo o accesorio. Déjelo secar completamente antes de usarlo.

Advertencias:

- ¡No use líquidos derivados del petróleo o hidrocarburos!
- ¡No rocíe el dispositivo con líquido de limpiar!

11.3 Calibración periódica

Es esencial calibrar el dispositivo regularmente para garantizar las especificaciones técnicas enumeradas en este manual. Recomendamos una calibración anual. La calibración solo la podrá llevar a cabo personal autorizado. Por favor, contacte con su distribuidor para más información.

11.4 Reparación

Para reparaciones bajo o fuera del periodo de garantía, por favor, póngase en contacto con su distribuidor.

12 Especificaciones técnicas

12.1 R ais – Resistencia de aislamiento

Uais: 50 V, 100 V y 250 V
Rais – resistencia de aislamiento
El rango de medición según EN 61557 es de 0,15 MΩ 199,9 MΩ.

Rango de medición (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0,00 ... 19,99	0.01	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
20,0... 99,9	0.1	±(10 % de lectura)
100,0... 199,9		±(20 % de lectura)

Uais: 500 V y 1000 V
Rais – resistencia de aislamiento
El rango de medición según EN 61557 es 0,15 MΩ 999 MΩ.

Rango de medición (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0,00 ... 19,99	0.01	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
20,0... 199,9	0,1	±(5 % de lectura)
200... 999	1	±(10 % de lectura)

Uais: 2500V (MI 3152H solo)
Rais – resistencia de aislamiento

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,00 M... 19,99 M	0,01 M	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
20,0 M... 199,9 M	0,1 M	±(5 % de lectura)
200 M... 999 M	1 M	±(10 % de lectura)
1,00 G... 19,99 G	0,01 G	±(10 % de lectura)

Um - Tensión

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
0 ... 2700	1	±(3 % de lectura + 3 dígitos)

Tensiones nominales Uais..... 50 V_{DC}, 100 V_{DC}, 250 V_{DC}, 500 V_{DC}, 1000 V_{DC}, 2500 V_{cc} (MI 3152H solo)
Tensión de circuito abierto ..... -0 % / +20 % de la tensión nominal
Corriente de medición ..... min. 1 mA at RN=UN×1 kΩ/V
Corriente de cortocircuito..... máx. 3 mA
El número de pruebas posibles ..... > 700, con las pilas cargadas completamente

Descarga automática después de la prueba.

La precisión especificada es válida si se usa la punta de prueba de 3 hilos pero hasta 100 MΩ si se usa la punta commander.
La precisión especificada es válida hasta 100 MΩ si la humedad relativa > 85 %.
En caso de que el dispositivo se moje, los resultados pueden ser anormales. En tal caso, se recomienda secar el dispositivo y los accesorios durante al menos 24 h.
El error en la condiciones de operación puede ser como mucho el error para condiciones de referencia (especificado en el manual para cada función) ±5 % del valor medido.

12.2 Prueba diagnóstica (MI 3152H solo)

Uais: 500 V, 1000 V, 2500 V

DAR - Ratio de absorción dieléctrica

Rango de medición	Resolución	Precisión
0,01... 9,99	0,01	±(5 % de lectura + 2 dígitos)
10,0 100,0	0,1	±(5 % de lectura)

PI – índice de polarización

Rango de medición	Resolución	Precisión
0,01... 9,99	0,01	±(5 % de lectura + 2 dígitos)
10,0 100,0	0,1	±(5 % de lectura)

Para los subresultados **Rais**, **R60** y **Um** son aplicables las especificaciones técnicas definidas en el capítulo ***12.1 R ais – Resistencia de aislamiento***

12.3 R baja – Resistencia de los conductores de tierra y equipotencialidad

El rango de medición según EN 61557 es 0,16 MΩ ... 1999 Ω.

R - Resistencia

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,00 ... 19,99	0,01	±(3 % de lectura + 3 dígitos)
20,0... 199,9	0,1	±(5 % de lectura)
200... 1999	1	

R +, R – resistencia

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,0... 199,9	0,1	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
200... 1999	1	

Tensión de circuito abierto..... 6,5 Vcc ... 18 Vcc
Corriente de medición ..... min. 200 mA en resistencia de carga 2 Ω
Compensación de punta de prueba..... hasta 5 Ω
El número de pruebas posibles ..... > 1400, con las pilas cargadas completamente

Inversión automática de la polaridad de la tensión de prueba.

12.4 Continuidad – medición de la resistencia continua con corriente baja

R – resistencia de continuidad

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,0... 19,9	0,1	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
20... 1999	1	

Tensión de circuito abierto..... 6,5 Vcc ... 18 Vcc
Corriente de cortocircuito..... máx. 8,5 mA
Compensación de punta de prueba..... hasta 5 Ω

12.5 Pruebas de RCD

Datos generales

Corriente residual nominal (A,AC)..... 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Precisión de corriente residual nominal.. -0 / +0,1·I∆; I∆ = I∆N, 2×I∆N, 5×I∆N
-0,1·I∆ / +0; I∆ = 0,5×I∆N
AS / NZS 3017 seleccionado: ± 5%
Forma de corriente de prueba ..... onda senoidal (AC), CC estable (A, F)
Compensación de DC para prueba de corriente pulsada 6 mA (típica)
Tipo de RCD..... sin retraso, S (con retraso), PRCD, PRCD-K, PRCD-S
Polaridad de inicio de la corriente de prueba 0º o 180º
Rango de tensión ..... 93 V ... 134 V (45 Hz... 65 Hz)
185 V... 266 V (45 Hz... 65 Hz)

	$I\Delta_N$ × 1/2			$I\Delta_N$ × 1			$I\Delta_N$ × 2			$I\Delta_N$ × 5			RCD I∆		
$I\Delta_N$ (mA)	CA	A, F	B, B +	CA	A, F	B, B +	CA	A, F	B, B +	CA	A, F	B, B +	CA	A, F	B, B +
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	✓	✓	✓
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	✓	✓	✓
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	✓	✓	✓
300	150	105	150	300	424	600	600	848	n.a.	1500	n.a.	n.a.	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	n.a.	2500	n.a.	n.a.	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	n.a.	2000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	✓	✓	n.a.

n.a..... no aplicable
Tipo C.A. ..... corriente de prueba de onda senoidal
Tipos A, F ..... corriente pulsada
Tipos B, B + ... corriente estable CC (solo MI 3152)

12.5.1 RCD Uc - tensión de contacto

El rango de medición según EN 61557 es 20,0 V ... 31,0 V para el límite de tensión de contacto 25 V
El rango de medición según EN 61557 es 20,0 V ... 62,0 V para el límite de tensión de contacto 50 V

UC - tensión de contacto

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
0,0... 19,9	0,1	(-0 % / +15 %) de lectura ± 10 dígitos
20,0... 99,9	0,1	(-0 % / +15 %) de lectura

La precisión es válida si la tensión de red es estable durante la medición y el borne PE no tiene ninguna tensión interfiriéndole. La precisión especificada es válida para el rango de operación completo.

Corriente de prueba..... máx. 0,5×I∆N
Tensión de contacto límite..... 25 V, 50 V

12.5.2 RCD t – Tiempo de disparo

El rango completo de medición corresponde con los requisitos EN 61557.
Los tiempos máximos de medición están establecidos de acuerdo a la referencia seleccionada para pruebas de RCD.

tΔN - tiempo de disparo

Rango de medición (ms)	Resolución (ms)	Precisión
0,0... 40,0	0,1	±1 ms
0,0... tiempo máx. *	0,1	±3 ms

* Para tiempo máx. vea las referencias normativas en el capítulo ***4.6.4.1 Normativa de RCD***.
Esta especificación es aplicable a tiempos máx. de > 40 ms.

Corriente de prueba..... ½×IΔN, IΔN, 2×IΔN, 5×IΔN
$5\times I\Delta_N$ no está disponible para IΔN=1000 mA (RCD tipo AC) o $I\Delta_N \geq 300$ mA (RCD tipos A, F).
$2\times I\Delta_N$ no está disponible para IΔN=1000 mA (RCD de tipo A, F).
La precisión especificada es válida para el rango de operación completo.

12.5.3 RCD I – Corriente de disparo

El rango completo de medición corresponde con los requisitos EN 61557.

IΔ - Corriente de disparo

Rango de medición	Resolución IΔ	Precisión
$0,2\times I\Delta_N$ ... $1,1\times I\Delta_N$ (tipo CA)	$0,05\times I\Delta_N$	$\pm 0,1\times I\Delta_N$
$0,2\times I\Delta_N$ ... $1,5\times I\Delta_N$ (tipo A, $I\Delta_N \geq 30$ mA)	$0,05\times I\Delta_N$	$\pm 0,1\times I\Delta_N$
$0,2\times I\Delta_N$ ... $2,2\times I\Delta_N$ (tipo A, $I\Delta_N < 30$ mA)	$0,05\times I\Delta_N$	$\pm 0,1\times I\Delta_N$
$0,2\times I\Delta_N$ ... $2,2\times I\Delta_N$ (tipo B)	$0,05\times I\Delta_N$	$\pm 0,1\times I\Delta_N$

t IΔ – Tiempo de disparo

Rango de medición (ms)	Resolución (ms)	Precisión
0 ... 300	1	±3 ms

Uc IΔ – Tensión de contacto

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
0,0... 19,9	0,1	(-0 % / +15 %) de lectura ± 10 dígitos
20,0... 99,9	0,1	(-0 % / +15 %) de lectura

La precisión es válida si la tensión de red es estable durante la medición y el borne PE no tiene ninguna tensión interfiriéndole. La precisión especificada es válida para el rango de operación completo.
La medición de disparo no está disponible para $I\Delta_N$=1000 mA (tipos de RCD B, B +).

12.6 Z bucle - Impedancia de bucle de fallo y Corriente de fallo prevista

Z - Impedancia de bucle de fallo

El rango de medición según EN 61557 es 0,25Ω ... 9.99 kΩ.

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,00 ... 9,99	0,01	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
10,0 99,9	0,1	
100... 999	1	±(10 % de lectura)
1,00 k ... 9,99 k	10	

Ipsc - Corriente de fallo prevista

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión
0,00 ... 9,99	0,01	Considere la precisión de la medición de resistencia de bucle de defecto
10,0 99,9	0,1	
100... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k... 23,0 k	100	

La precisión es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

Corriente de prueba (a 230 V)..... 6,5 A (10 ms)
Rango de tensión nominal..... 93 V ... 134 V (45 Hz... 65 Hz)
185 V ... 266 V (45 Hz... 65 Hz)
Los valores de R, X_L son indicativos.

12.7 Zs rcd – Impedancia de bucle de fallo y corriente de fallo prevista en sistemas con RCD

Z - Impedancia de bucle de fallo

El rango de medición según EN 61557 es 0,46Ω ... 9,99 kΩ.

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,00 ... 9,99	0,01	±(5 % de lectura + 10 dígitos)
10,0 99,9	0,1	
100... 999	1	±(10 % de lectura)
1,00 k ... 9,99 k	10	

La precisión puede verse afectada en caso de mucho ruido en la tensión de red.

Ipsc - Corriente de fallo prevista

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión
0,00 ... 9,99	0,01	Considere la precisión de la medición de resistencia de bucle de defecto
10,0 99,9	0,1	
100... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k... 23,0 k	100	

Rango de tensión nominal..... 93 V ... 134 V (45 Hz... 65 Hz)
185 V ... 266 V (45 Hz... 65 Hz)
No hay disparo de RCD. Los valores de R, X_L son indicativos.

12.8 Z línea - Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista

Z - Impedancia de línea

El rango de medición según EN 61557 es 0,25Ω ... 9,99 kΩ.

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,00 ... 9,99	0,01	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
10,0 99,9	0,1	
100... 999	1	±(10 % de lectura)
1,00 k ... 9,99 k	10	

Ipsc - corriente de cortocircuito prevista

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión
0,00 ... 0,99	0,01	Considere la precisión de la medición de resistencia de línea
1,0... 99,9	0,1	
100... 999	1	
1,00 k ... 99,99 k	10	
100 k... 199 k	1000	

Corriente de prueba (a 230 V)..... 6.5 A (10 ms)
Rango de tensión nominal..... 93 V ... 134 V (45 Hz... 65 Hz)
185 V... 266 V (45 Hz... 65 Hz)
321 V... 485 V (45 Hz... 65 Hz)

Los valores de R, X_L son indicativos.

12.9 Caída de tensión

dU – caída de tensión

Rango de medición (%)	Resolución (%)	Precisión
0,0... 99,9	0,1	Tenga en cuenta la precisión de la medición de resistencia de línea*

Z_{REF} rango de medición ..... 0,00 Ω ... 20,0 Ω

Corriente de prueba (a 230 V)..... 6.5 A (10 ms)
Rango de tensión nominal..... 93 V ... 134 V (45 Hz... 65 Hz)
185 V... 266 V (45 Hz... 65 Hz)
321 V... 485 V (45 Hz... 65 Hz)

* Vea el capítulo ***7.13Caída de tensión*** para más información sobre el cálculo del resultado de la caída de tensión.

12.10 Rpe - resistencia del conductor PE

RCD: No
R - Resistencia a conductor PE (tierra)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,00 ... 19,99	0,01	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
20,0... 99,9	0,1	
100,0... 199,9	0,1	±(10 % de lectura)
200... 1999	1	

Corriente de medición ..... min. 200 mA en resistencia de carga 2 Ω

RCD: Sí, no hay disparo de RCD.
R - Resistencia a conductor PE (tierra)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,00 ... 19,99	0,01	±(5 % de lectura + 10 dígitos)
20,0... 99,9	0,1	
100,0... 199,9	0,1	±(10 % de lectura)
200... 1999	1	

La precisión puede verse afectada en caso de mucho ruido en la tensión de red.

Medición de corriente ..... < 15 mA

Rango de tensión nominal ..... 93 V ... 134 V (45 Hz... 65 Hz)
185 V ... 266 V (45 Hz... 65 Hz)

12.11 Tierra - resistencia de tierra (prueba de 3 hilos)

R - Resistencia de tierra

El rango de medición según EN61557-5 es 2,00Ω ... 1999 Ω.

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,00 ... 19,99	0,01	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
20,0... 199,9	0,1	
200... 9999	1	

Resistencia máx. del electrodo de tierra auxiliar R_C 100×R_E o 50 kΩ (el que sea más bajo)
Resistencia máx. del electrodo de tierra auxiliar R_P 100×R_E o 50 kΩ (el que sea más bajo)

Error de resistencia la sonda adicional en R_{Cmax} o R_{Pmax}. ±(10 % de lectura + 10 dígitos)

Error adicional en ruido de tensión a 3 V ..... ±(5 % de lectura + 10 dígitos)
Tensión de circuito abierto..... <30 Vca
Corriente de cortocircuito..... < 30 mA
Frecuencia de tensión de prueba ..... 125 Hz
Forma de tensión de prueba..... onda senoidal
Umbral de indicación de ruido de tensión ..... 1 V (< 50 Ω, peor caso)

Medición automática de la resistencia del electrodo auxiliar y la resistencia de la sonda.
Medición automática de ruido de tensión.

12.12 Pinza de tierra 2 - Medición de resistencia de puesta a tierra sin contacto (con dos pinzas amperimétricas)

R - Resistencia de tierra

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión*)
0,00 ... 19,99	0,01	±(10 % de lectura + 10 dígitos)
20,0... 30,0	0,1	±(20 % de lectura)
30,1... 39,9	0,1	±(30 % de lectura)

*) Distancia entre pinzas amperimétricas > 30 cm.

Error adicional en ruido de tensión de 3 V ..... ±(10 % de lectura + 10 dígitos)
Frecuencia de tensión de prueba ..... 125 Hz
Indicación de corriente de ruido..... sí
Indicación de corriente baja de pinza ..... sí
Se tiene que tener en cuenta el error adicional de pinza.

12.13 Ro – resistencia específica de tierra

ρ– resistencia específica de tierra

Rango de medición (Ωm)	Resolución (Ωm)	Precisión
0,0... 99,9	0,1	Ver notas sobre precisión
100... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	0,01 k	
10,0 k... k 99,9	0,1 k	
100 k... 9999 k	1 k	

ρ– resistencia específica de tierra

Rango de medición (Ωft)	Resolución (Ωft)	Precisión
0,0... 99,9	0,1	Ver notas sobre precisión
100... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	0,01 k	
10,0 k... 99.9 k	0,1 k	
100 k... k 9999	1 k	

Principio:
$\rho = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot Re$,
donde Re es una resistencia medida en un método de 4 hilos y d es la distancia entre las puntas de prueba.

Notas sobre precisión:
La precisión de los resultados de resistencia de tierra específica depende de la resistencia de tierra medida Re como se indica a continuación:

R - Resistencia de tierra

Rango de medición (Ω)	Precisión
1,00... 1999	±5% del valor medido
2000... 19,99 k	±10% del valor medido
>20 k	±20% del valor medido

Error adicional:
Vea el *método de tres hilos de resistencia de tierra*.

12.14 Tensión, frecuencia y secuencia de fase

12.14.1 Rotación de fase

Rango de tensión de sistema nominal.... 100 V_{ca} ... 550 V_{ca}
Rango de frecuencia nominal ..... 14 Hz ... 500 Hz
Resultados mostrados ..... 1.2.3 o 3.2.1

12.14.2 Tensión

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
0 ... 550	1	± (2 % de lectura + 2 dígitos)

Tipo de resultado ..... R.m.s. verdadera (TRMS)
Rango de frecuencia nominal ..... 0 Hz, 14 Hz ... 500 Hz

12.14.3 Frecuencia

Rango de medición (Hz)	Resolución (Hz)	Precisión
0,00 ... 9,99	0,01	± (0.2 % de lectura + 1 dígitos)
10,0 499,9	0,1	

Rango de tensión nominal ..... 20 V ... 550 V

12.14.4 Monitor de tensión en borne en línea

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
10... 550	1	± (2 % de lectura + 2 dígitos)

12.15 Corrientes

Dispositivo
Máxima tensión en la entrada de medición C1 3V
Frecuencia nominal .... 0 Hz, 40 Hz ... 500 Hz

Tipo de pinza Ch1: A1018
Rango: 20 A
I1 - corriente

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión*
0,0 m ... 99,9 m	0,1 m	±(5 % de lectura + 5 dígitos)
100 m... 999 m	1 m	±(3 % de lectura + 3 dígitos)
1,00 ... 19,99	0,01	±(3 % de lectura)

Tipo de pinza Ch1: A1019
Rango: 20 A
I1 - corriente

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión*
0,0 m ... 99,9 m	0,1 m	indicativo
100 m ... 999 m	1 m	±(5 % de lectura)
1,00... 19,99	0,01	±(3 % de lectura)

Tipo de pinza Ch1: A1391
Rango: 40 A
I1 - corriente

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión*
0,00 ... 1,99	0,01	±(3 % de lectura + 3 dígitos)
2,00... 19,99	0,01	±(3 % de lectura)
20,0... 39,9	0,1	±(3 % de lectura)

Tipo de pinza Ch1: A1391
Rango: 300 A
I1 - corriente

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión*
0,00 ... 19,99	0,01	indicativo
20,0... 39,9	0,1	
40,0 ... 299,9	0,1	±(3 % de lectura + 5 dígitos)

* Se da la precisión en condiciones de funcionamiento del instrumento y de la pinza amperimétrica.

12.16 Potencia

Características de la medición

Símbolos de función	Clase según IEC 61557-12	Rango de medición
P – potencia activa	2,5	5 % ... 100 % I_{Nom}*)
S - potencia aparente	2,5	5 % ... 100 % I_{Nom}*)
Q - potencia reactiva	2,5	5 % ... 100 % I_{Nom}*)
PF - factor de potencia	1	- 1 ... 1
THDu	2,5	0 % ... 20 % U_{Nom}

*) I_{Nom} depende del tipo de corriente amperimétrica y el rango seleccionados:
UN 1018: [20 A]
A1019: [20 A]
1391: [40 A, 300 A]

Función	Rango de medición
Energía (P, S, Q)	0,00 W (VA, Var)... 99,9 kW (kVA, kVar)
Factor de potencia	-1,00... 1,00
Tensión THD	0,1%... 99,9%

No se tienen en cuenta los errores de los transductores de tensión externa y corriente en esta especificación.

12.17 Armónicos

Características de la medición

Símbolos de función	Clase según IEC 61557-12	Rango de medición
Uh	2,5	0 % ... 20 % U_{Nom}
THDu	2,5	0 % ... 20 % U_{Nom}
Ih	2,5	0 % ... 100 % I_{Nom}*)
THDi	2,5	0 % ... 100 % I_{Nom}*)

*) I_{Nom} depende del tipo de corriente amperimétrica y el rango seleccionados:
A 1018: [20 A]
A1019: [20 A]
A 1391: [40 A, 300 A]

Función	Rango de medición
Armónicos de tensión	0,1 V... 500 V
Tensión THD	0,1%... 99,9%
Armónicos de corriente y corriente THD	0,00 A... 199,9 A

No se tienen en cuenta los errores de los transductores de tensión externa y corriente en esta especificación.

12.18 ISFL – Primera corriente de fuga de defecto (solo MI 3152)

Isc1, Isc2 – Primera corriente de fuga de fallo

Rango de medición (mA)	Resolución (mA)	Precisión
0,0... 19,9	0,1	±(5 % de lectura + 3 dígitos)

Medición de resistencia ..... aprox. 390 Ω
Rangos de tensión nominal .....93 V ≤ U_{L1-L2} < 134 V
185 V ≤ U_{L1-L2} ≤ 266 V

12.19 IMD (solo MI 3152)

R1, R2 - umbral de resistencia de aislamiento

R (kΩ)	Resolución (kΩ)	Notas
5 ... 640	5	hasta 128 pasos

I1, I2 – primera corriente de fuga de fallo calculada en el umbral de resistencia de aislamiento

I (mA)	Resolución (mA)	Nota
0,0... 19,9	0,1	valor calculado *)

Rangos de tensión nominal .....93 V ≤ U_{L1-L2} ≤ 134 V
185 V ≤ U_{L1-L2} ≤ 266 V

*) Vea el capítulo ***7.21 IMD – Pruebas de dispositivos de control de aislamiento (MI 3152 solo***) para obtener más información sobre el cálculo de la primera corriente de fuga de fallo en el umbral de la resistencia de aislamiento.

12.20 Iluminación

Iluminación (sensor luxómetro, tipo B)
La precisión especificada es válida para el rango de operación completo.

Rango de medición (lux)	Resolución (lux)	Precisión
0,01... 19,99	0,01	±(5 % de lectura + 2 dígitos)
20,0... 199,9	0,1	±(5 % de lectura)
200... 1999	1	
2,00... 19,99 k	10	

Principio de medición ..... fotodiodo de silicio con filtro V (λ)
Error de respuesta espectral ..... < 3,8% según la curva CIE
Error de coseno ..... < 2,5% hasta un ángulo de incidencia de ± 85^{O}
Precisión general ..... adaptado a la normativa DIN 5032 Clase B

Iluminación (sensor luxómetro, tipo C)
La precisión especificada es válida para el rango de operación completo.

Rango de medición (lux)	Resolución (lux)	Precisión
0,01... 19,99	0,01	±(10 % de lectura + 3 dígitos)
20,0... 199,9	0,1	±(10 % de lectura)
200... 1999	1	
2,00... 19,99 k	10	

Principio de medición ..... fotodiodo de silicio
Error de coseno ..... < 2,5% hasta un ángulo de incidencia de ± 85^{O}
Precisión general ..... adaptado a la normativa DIN 5032 Clase C

12.21 Datos generales

Fuente de alimentación ..... pilas 6 x 1,2 V Ni-MH, tamaño AA
Duración ..... uso típico de 9 h

Tensión de entrada de toma del cargado 12 V ± 10 V
Corriente de entrada del cargado ..... 1000 mA máx.
Corriente de carga de pilas ..... 125 mA (modo de carga normal)
725 mA (modo de carga rápida)

Categorías de medición ..... 600 V CAT III
300 V CAT IV
Clasificación de protección ..... doble aislamiento
Nivel de contaminación 2
Nivel de protección ..... IP 40

Pantalla ..... pantalla TFT a color de 4,3 pulgadas (10,9 cm) 480x272 píxeles con táctil

Dimensiones (ancho × alto × largo) ..... 23 cm × 10,3 cm × 11,5 cm
Peso ..... 1,3 kg, sin pilas

Condiciones de referencia
Rango de temperatura de referencia: ..... 10 °C ... 30 °C
Rango de humedad de referencia ..... 40 %RH ... 70% DE HUMEDAD RELATIVA

Condiciones de operación
Rango de temperatura de trabajo: ..... 0 °C ... 40 °C
Humedad relativa máx. ..... 95 %RH (0 °C ... 40 °C), sin condensación

Condiciones de almacenamiento
Rango de temperatura ..... -10°C ... +70 °C
Humedad relativa máx. ..... 90 %RH (-10°C ... +40 °C)
80% RH (40 °C ... 60 °C)

Puertos de comunicación, memoria
RS 232 ..... 115200 bits/s, protocolo en serie 8N1
USB ..... USB 2.0 interfaz de alta velocidad con conector USB estándar tipo B
Capacidad de almacenamiento ..... 8 GB de memoria interna
Módulo Bluetooth ..... Clase 2

El error en la condiciones de operación puede ser como mucho el error para condiciones de referencia (especificado en el manual para cada función) +1 % del valor medido + 1 dígito, a menos que se especifique lo contrario en el manual para una función en particular.

Apéndice A - Tabla de fusibles – IPSC

Tipo de fusible NV

Normalizado corriente (A)	**Tiempo de desconexión [s]**				
	35m	**0,1**	**0,2**	**0,4**	**5**
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
2	32,5	22,3	18,7	15,9	9,1
4	65,6	46,4	38,8	31,9	18,7
6	102,8	70	56,5	46,4	26,7
10	165,8	115,3	96,5	80,7	46,4
16	206,9	150,8	126,1	107,4	66,3
20	276,8	204,2	170,8	145,5	86,7
25	361,3	257,5	215,4	180,2	109,3
35	618,1	453,2	374	308,7	169,5
50	919,2	640	545	464,2	266,9
63	1217,2	821,7	663,3	545	319,1
80	1567,2	1133,1	964,9	836,5	447,9
100	2075,3	1429	1195,4	1018	585,4
125	2826,3	2006	1708,3	1454,8	765,1
160	3538,2	2485,1	2042,1	1678,1	947,9
200	4555,5	3488,5	2970,8	2529,9	1354,5
250	6032,4	4399,6	3615,3	2918,2	1590,6
315	7766,8	6066,6	4985,1	4096,4	2272,9
400	10577,7	7929,1	6632,9	5450,5	2766,1
500	13619	10933,5	8825,4	7515,7	3952,7
630	19619,3	14037,4	11534,9	9310,9	4985,1
710	19712,3	17766,9	14341,3	11996,9	6423,2
800	25260,3	20059,8	16192,1	13545,1	7252,1
1000	34402,1	23555,5	19356,3	16192,1	9146,2
1250	45555,1	36152,6	29182,1	24411,6	13070,1

Tipo de fusible gG

Normalizado corriente (A)	Tiempo de desconexión [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
2	32,5	22,3	18,7	15,9	9,1
4	65,6	46,4	38,8	31,9	18,7
6	102,8	70	56,5	46,4	26,7
10	165,8	115,3	96,5	80,7	46,4
13	193,1	144,8	117,9	100	56,2
16	206,9	150,8	126,1	107,4	66,3
20	276,8	204,2	170,8	145,5	86,7
25	361,3	257,5	215,4	180,2	109,3
32	539,1	361,5	307,9	271,7	159,1
35	618,1	453,2	374	308,7	169,5
40	694,2	464,2	381,4	319,1	190,1
50	919,2	640	545	464,2	266,9
63	1217,2	821,7	663,3	545	319,1
80	1567,2	1133,1	964,9	836,5	447,9
100	2075,3	1429	1195,4	1018	585,4

Tipo de fusible B

Normalizado corriente (A)	Tiempo de desconexión [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
6	30	30	30	30	30
10	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65
15	75	75	75	75	75
16	80	80	80	80	80
20	100	100	100	100	100
25	125	125	125	125	125
32	160	160	160	160	160
40	200	200	200	200	200
50	250	250	250	250	250
63	315	315	315	315	315

Tipo de fusible C

Normalizado corriente (A)	**Tiempo de desconexión [s]**				
	35m	**0,1**	**0,2**	**0,4**	**5**
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
0,5	5	5	5	5	2,7
1	10	10	10	10	5,4
1,6	16	16	16	16	8,6
2	20	20	20	20	10,8
4	40	40	40	40	21,6
6	60	60	60	60	32,4
10	100	100	100	100	54
13	130	130	130	130	70,2
15	150	150	150	150	83
16	160	160	160	160	86,4
20	200	200	200	200	108
25	250	250	250	250	135
32	320	320	320	320	172,8
40	400	400	400	400	216
50	500	500	500	500	270
63	630	630	630	630	340,2

Tipo de fusible D

Normalizado corriente (A)	**Tiempo de desconexión [s]**				
	35m	**0,1**	**0,2**	**0,4**	**5**
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
0,5	10	10	10	10	2,7
1	20	20	20	20	5,4
1,6	32	32	32	32	8,6
2	40	40	40	40	10,8
4	80	80	80	80	21,6
6	120	120	120	120	32,4
10	200	200	200	200	54
13	260	260	260	260	70,2
15	300	300	300	300	81
16	320	320	320	320	86,4
20	400	400	400	400	108
25	500	500	500	500	135
32	640	640	640	640	172,8

Tipo de fusible K

Normalizado corriente (A)	**Tiempo de desconexión [s]**				
	35m	**0,1**	**0,2**	**0,4**	
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
0,5	7,5	7,5	7,5	7,5	
1	15	15	15	15	
1,6	24	24	24	24	
2	30	30	30	30	
4	60	60	60	60	
6	90	90	90	90	
10	150	150	150	150	
13	195	195	195	195	
15	225	225	225	225	
16	240	240	240	240	
20	300	300	300	300	
25	375	375	375	375	
32	480	480	480	480	

Apéndice B – Notas sobre perfiles

El instrumento soporta trabajar con múltiples perfiles. Este apéndice contiene una colección de modificaciones menores relacionadas con los requisitos particulares de algunos países. Algunas de estas modificaciones significan que hay características que son diferentes a las de los capítulos principales y otras son funciones adicionales. Alguna modificaciones menores están relacionadas también con diversos requisitos dentro de un mismo mercado que está cubierto por diferentes proveedores.

B.1 Perfil de Austria (ALAJ)

La prueba de RCD tipo G especial con retraso está soportada.

Modificaciones en el capítulo**7.6Pruebas con interruptores diferenciales (RCDs)**

Se añade la opción del RCD tipo G especial con retraso en el parámetro de selectividad en la sección de prueba de parámetros/límites como se describe a continuación:

Característica de Selectividad [--, S, G]

Los límites de tiempo son los mismos para los RCD de tipo general y la tensión de contacto se calcula igual que con el tipo general de RCD.

Los RCDs selectivos (con retraso) y los RCDs con (G) - la característica del retraso demuestran características de respuesta retrasada. Contienen un mecanismo integrado de corriente residual para generar un disparo retrasado. Sin embargo, la prueba previa de tensión de contacto en el procedimiento de medición también influye en el RCD y necesita un periodo de tiempo para que vuelva al estado de reposo. Hay entonces un retraso de 30 s. antes de realizar una prueba de disparo para que se recupere el RCD tipo S después de las prepruebas y un tiempo de retraso de 5 s por el mismo motivo para los del tipo G

Tabla 7.1: Relación entre Uc e IΔN cambia a lo siguiente:

Tipo de RCD		Tensión de contacto Uc proporcional a	Nominal $I\Delta_N$	Notas
C.A.	-- G	$1{,}05\times I\Delta_N$	cualquiera	Todos los modelos
C.A.	S	$2\times 1{,}05\times I\Delta_N$		
A, F	-- G	$1{,}4\times 1{,}05\times I\Delta_N$	$\geq$ 30 mA	
A, F	S	$2\times 1{,}4\times 1{,}05\times I\Delta_N$		
A, F	-- G	$2\times 1{,}05\times I\Delta_N$	< 30 mA	
A, F	S	$2\times 2\times 1{,}05\times I\Delta_N$		
B, B +	--	$2\times 1{,}05\times I\Delta_N$	cualquiera	Modelo MI 3152 solo.
B, B +	S	$2\times 2\times 1{,}05\times I\Delta_N$		

Las especificaciones técnicas no cambian.

B.2 Perfil de Finlandia (código de perfil ALAC)

Modificación del Apéndice A - la tabla base de fusibles cambia como sigue:

Fusible tipo NV modificado

Capacidad nominal (A)	**Tiempo de desconexión [s]**				
	35m	**0,1**	**0,2**	**0,4**	**5**
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
2	40,6	27,9	23,4	19,9	11,4
4	82	58	48,5	39,9	23,4
6	128,5	87,5	70,6	58	33,4
10	207,3	144,1	120,6	100,9	58
16	258,6	188,5	157,6	134,3	82,9
20	346	255,3	213,5	1819	108,4
25	451,6	321,9	269,3	225,3	136,6
35	772,6	566,5	467,5	385,9	211,9
50	1150	800	681,3	580,3	333,6
63	1520	1030	829,1	681,3	398,9
80	1960	1420	1210	1050	559,9
100	2590	1790	1490	1270	731,8
125	3530	2510	2140	1820	956,4
160	4420	3110	2550	2100	1180
200	5690	4360	3710	3160	1690
250	7540	5500	4520	3650	1990
315	9710	7580	6230	5120	2840
400	13220	9910	8290	6810	3460
500	17020	13670	11030	9390	4940
630	24520	17550	14420	11640	6230
710	24640	22210	17930	15000	8030
800	31580	25070	20240	16930	9070
1000	43000	29440	24200	20240	11430
1250	56940	45190	36480	30510	16340

Fusible tipo gG modificado

Corriente nominal (A)	**Tiempo de desconexión [s]**				
	35m	**0,1**	**0,2**	**0,4**	**5**
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
2	40,6	27,9	23,4	19,9	11,4
4	82	58	48,5	39,9	23,4
6	128,5	87,5	70,6	58	33,4
10	207,3	144,1	120,6	100,9	58
13	241,4	181	147,4	125	70,3
16	258,6	188,5	157,6	134,3	82,9
20	346	255,3	213,5	1819	108,4
25	451,6	321,9	269,3	225,3	136,6
32	673,9	451,9	384,9	339,6	198,9
35	772,6	566,5	467,5	385,9	211,9
40	867,8	580,3	476,8	398,9	237,6
50	1150	800	681,3	580,3	333,6
63	1520	1030	829,1	681,3	398,9
80	1960	1420	1210	1050	559,9
100	2590	1790	1490	1270	731,8

Fusible tipo B modificado

Corriente nominal (A)	**Tiempo de desconexión [s]**				
	35m	**0,1**	**0,2**	**0,4**	**5**
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
0,5	6,3	6,3	6,3	6,3	4,4
1	12,5	12,5	12,5	12,5	8.8
1,6	20	20	20	20	14
2	25	25	25	25	17,5
4	50	50	50	50	35
6	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
10	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
13	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3
15	93,8	93,8	93,8	93,8	93,8
16	100	100	100	100	100
20	125	125	125	125	125
25	156,3	156,3	156,3	156,3	156,3
32	200	200	200	200	200
40	250	250	250	250	250
50	312,5	312,5	312,5	312,5	312,5
63	393,8	393,8	393,8	393,8	393,8

Fusible tipo C modificado

Corriente nominal (A)	Tiempo de desconexión [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
0,5	6,3	6,3	6,3	6,3	4,4
1	12,5	12,5	12,5	12,5	8.8
1,6	20	20	20	20	14
2	25	25	25	25	17,5
4	50	50	50	50	35
6	75	75	75	75	52,5
10	125	125	125	125	87,5
13	162,5	162,5	162,5	162,5	113,8
15	187,5	187,5	187,5	187,5	131,3
16	200	200	200	200	140
20	250	250	250	250	175
25	312,5	312,5	312,5	312,5	218,8
32	400	400	400	400	280
40	500	500	500	500	350
50	625	625	625	625	437,5
63	787,5	787,5	787,5	787,5	551,3

Fusible tipo D modificado

Corriente nominal (A)	Tiempo de desconexión [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
0,5	12,5	12,5	12,5	12,5	4,4
1	25	25	25	25	8,8
1,6	40	40	40	40	14
2	50	50	50	50	17,5
4	100	100	100	100	35
6	150	150	150	150	42,5
10	250	250	250	250	87,5
13	325	325	325	325	113,8
15	375	375	375	375	131,3
16	400	400	400	400	140
20	500	500	500	500	175
25	625	625	625	625	218,8
32	800	800	800	800	280

Fusible tipo K modificado

Corriente nominal (A)	**Tiempo de desconexión [s]**				
	35m	**0,1**	**0,2**	**0,4**	
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
0,5	9,4	9,4	9,4	9,4	
1	18,8	18,8	18,8	18,8	
1,6	30	30	30	30	
2	37,5	37,5	37,5	37,5	
4	75	75	75	75	
6	112,5	112,5	112,5	112,5	
10	187,5	187,5	187,5	187,5	
13	243,8	243,8	243,8	243,8	
15	281,3	281,3	281,3	281,3	
16	300	300	300	300	
20	375	375	375	375	
25	468,8	468,8	468,8	468,8	
32	600	600	600	600	

B.3 Perfil de Hungría (código de perfil ALAD)

Fusible tipo gR añadido a las tablas de fusibles.

Fusible tipo gR

Corriente nominal (A)	Tiempo de desconexión [s]				
	35m	**0,1**	**0,2**	**0,4**	**5**
	Min. corriente de cortocircuito posible (A)				
2	31,4	14	10	8	5
4	62,8	28	20	16	10
6	94,2	42	30	24	15
10	157	70	50	40	25
13	204	91	65	52	32,5
16	251	112	80	64	40
20	314	140	100	80	50
25	393	175	125	100	62,5
32	502	224	160	128	80
35	550	245	175	140	87,5
40	628	280	200	160	100
50	785	350	250	200	125
63	989	441	315	252	157,5
80	1256	560	400	320	200
100	1570	700	500	400	250
125	1963	875	625	500	313
160	2510	1120	800	640	400
200	3140	1400	1000	800	500
250	3930	1750	1250	1000	625
315	4950	2210	1575	1260	788
400	6280	2800	2000	1600	1000
500	7850	3500	2500	2000	1250
630	9890	4410	3150	2520	1575
710	11150	4970	3550	2840	1775
800	12560	5600	4000	3200	2000
1000	15700	7000	5000	4000	2500
1250	19630	8750	6250	5000	3130

Nueva función de prueba individual añadida: **Prueba Visual**

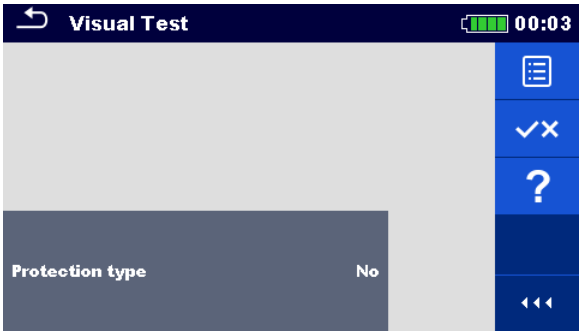


Figura 12.1: Menú de pruebas visuales

Parámetros/límites de medición

Tipo de protección	**Tipo de protección** [No, desconexión automática, clase II, separación eléctrica, SELV, PELV]

Procedimiento de medición

- Entre en la **función PRUEBA VISUAL**.
- Establezca los parámetros/límites.
- Realice la inspección visual en el objeto a prueba.
- Use ✓× para seleccionar la indicación PASS (Aprobado)/ FAIL (Suspenso) / NO STATUS (Ningún estado)
- Guarde los resultados (opcional).

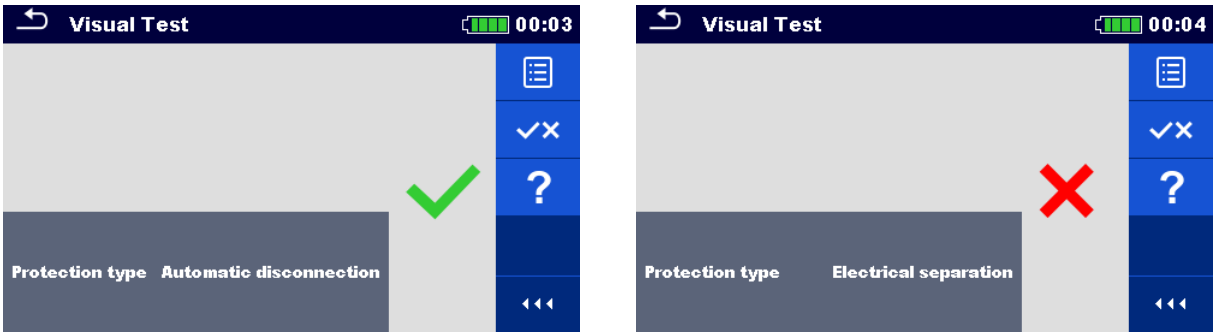


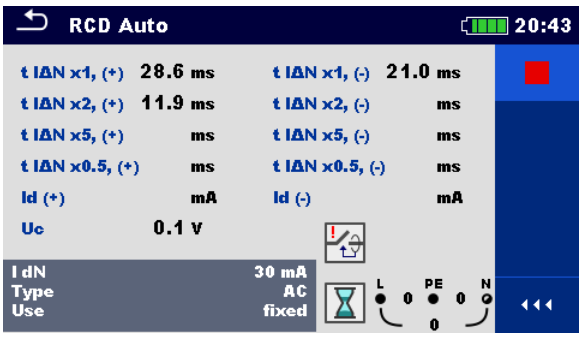
Figura 12.2: Ejemplos de resultados de la prueba visual

Modificaciones en el capítulo7.7 ***RCD Auto – Pruebas automáticas de RCD***

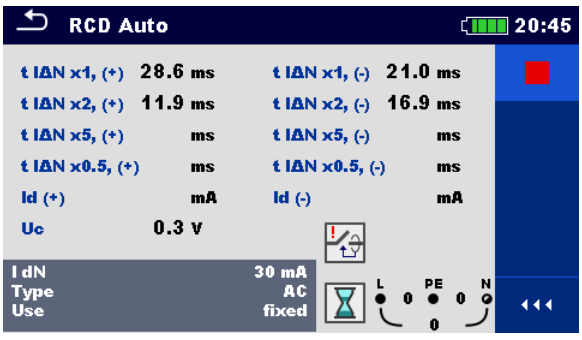
Pruebas añadidas con factor de multiplicación 2.

Modificación del procedimiento de la prueba del RCD automático

Pasos añadidos a las pruebas de RCD automáticos.	**Notas**
Reactive el RCD Prueba con 2×IΔ_N, (+) polaridad positiva (nuevo paso 3).	El RCD debería dispararse
Reactive el RCD Prueba con 2×IΔ_N, (-) polaridad negativa (nuevo paso 4).	El RCD debería dispararse



Nuevo paso 3 añadido



Nuevo paso 4 añadido

Figura Figura 7.27: Cada paso en prueba automática de RCD – 2 pasos añadidos

Resultados de la prueba / subresultados

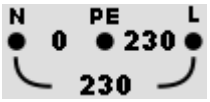
t I∆N x1 (+)	Paso 1 tiempo de disparo (I∆=IΔ_N, (+) polaridad positiva)
t I∆N x1 (-)	Paso 2 tiempo de disparo (I∆=IΔ_N, (-) polaridad negativa)
t I∆N x2 (+)	Paso 3 tiempo de disparo (I∆=2×IΔ_N, (+) polaridad positiva)
t I∆N x2 (-)	Paso 4 tiempo de disparo (I∆=2×IΔ_N, (-) polaridad negativa)
t I∆N x5 (+)	Paso 5 tiempo de disparo (I∆=5×IΔ_N, (+) polaridad positiva)
t I∆N x5 (-)	Paso 6 tiempo de disparo (I∆=5×IΔ_N, (-) polaridad negativa)
t I∆N x0,5 (+)	Paso 7 tiempo de disparo (I∆=½×IΔ_N, (+) polaridad positiva)
t I∆N x0,5 (-)	Paso 8 tiempo de disparo (I∆=½×IΔ_N, (-) polaridad positiva)
Id (+)	Paso 9 corriente de disparo ((+) polaridad positiva).
Id (-)	Paso 10 corriente de disparo ((-) polaridad negativa)
Uc	Tensión de contacto para IΔ_N nominal

B.4 Perfil de Suiza (código de perfil ALAI)

Modificaciones en el capítulo ***4.4.1 Monitor de tensión***

En el monitor de tensión de borne, las indicaciones de las posiciones de L y N son las opuestas a la versión estándar.

Ejemplo de monitor de tensión:



Las tensiones en línea se muestran junto con la indicación de borne de prueba. Los tres bornes de prueba se usan para las mediciones seleccionadas.

B.5 Perfil de RU (código de perfil ALAB)

Para ver las modificaciones y las tablas de fusibles correspondientes al Reino Unido, consulte el manual de instrucciones independiente para el Reino Unido.

B.6 Perfil de AUS/NZ (código de perfil ALAE)

Para ver las modificaciones y las tablas de fusibles correspondientes a AUS/NZ, consulte el manual de instrucciones independiente para AUS/NZ.

Apéndice C – Commanders (A 1314, A 1401)

C.1 ⚠Advertencias relacionadas con la seguridad:

Categoría de medición de los commanders:

Commander A 1314 ..... 300 V CAT II

Punta commander A 1401
(sin tapa, punta de 18 mm) ..... 1000 V CAT II / 600 V CAT II / 300 V CAT II
(con tapa, punta de 4 mm) ..... 1000 V CAT II / 600 V CAT III / 300 V CAT IV

- La categoría de medición de los *commanders* puede ser más baja que la categoría de protección del dispositivo.
- ¡Si se detecta tensión de fase en el borne de tierra (PE) que se está probando, pare de medir inmediatamente y asegúrese de eliminar la causa del error antes de continuar!
- Cuando vaya a reemplazar las pilas o antes de abrir el compartimento de las pilas, desconecte cualquier accesorio de medición conectado al dispositivo y a la instalación.
- ¡El mantenimiento, reparación o calibración del dispositivo y sus accesorios solo lo podrá realizar personal competente y autorizado!

C.2 Pilas

El Commander usa dos pilas alcalinas AAA o recargables de Ni-MH.
El tiempo de uso nominal es de al menos 40 h y está determinado para pilas con capacidad nominal de 850 mAh.

Notas:

- Si no utiliza el *commander* durante un periodo prolongado de tiempo, retire las pilas del compartimento.
- Puede utilizar pilas Ni-MH alcalinas o recargables (tamaño AAA). METREL recomienda utilizar únicamente pilas recargables con capacidad de 800mAh o más.
- Asegúrese de que introduce las pilas correctamente, de lo contrario el dispositivo no funcionará y las pilas podrían descargarse.

C.3 Descripción de los *commanders*

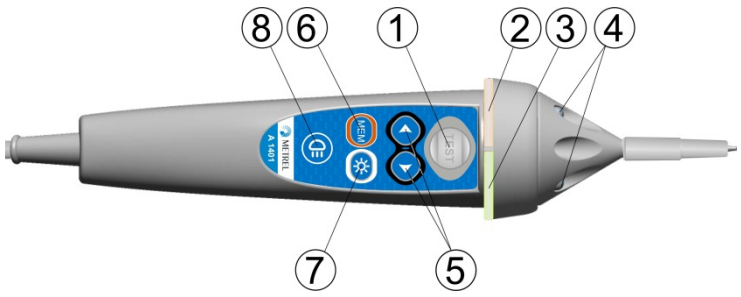


Figura D.3: Parte frontal de la punta commander (A 1401)

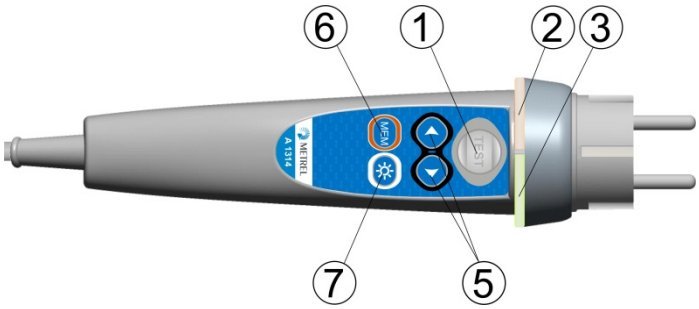


Figura D.4: Parte frontal del Commander (A 1314)

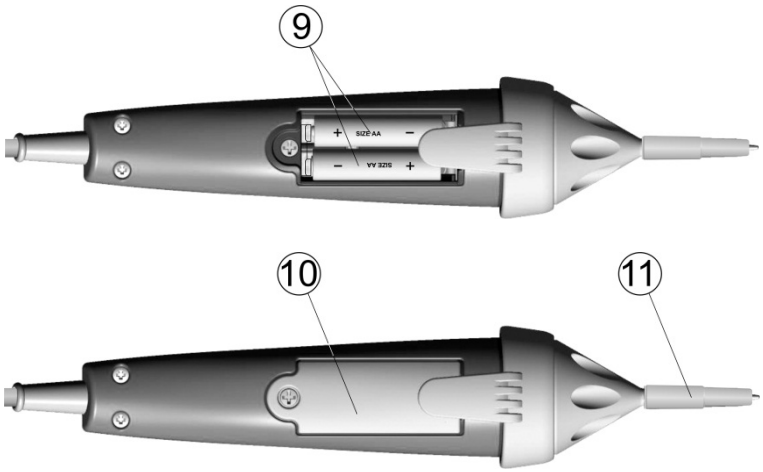


Figura D.5: Parte trasera

1	PRUEBA	PRUEBA	Inicia la medición También actúa como electrodo de conexión a tierra.
2	LED	Estado izquierdo RGB LED	
3	LED	Estado derecho RGB LED	
4	LED	LEDs lámpara (Punta *commander*)	
5	Selector de función	Selecciona la función de prueba.	
6	MEM (MEMORIA)	Guarda / recupera / borra la memoria del dispositivo.	
7	BL	Enciende/ Apaga la retroiluminación del instrumento	
8	Tecla de la lámpara	Enciende/ Apaga la lámpara (Punta *commander)*	
9	Pilas	Tamaño AAA, alcalina o recargable de Ni-MH	
10	Tapa de la pilas	Tapa del compartimento de pilas	
11	Tapa	Tapa retirable CAT IV (Punta *commander*)	

C.4 Uso de los commanders

Ambos LEDs amarillos	¡Advertencia! ¡Tensión peligrosa en el borne PE (conexión a tierra) del *commander*!
LED rojo derecho	Indicación de error
LED verde derecho	Indicación de éxito
LED izquierdo parpadea azul	El *commander* monitoriza la tensión de entrada
LED izquierdo naranja	Tensión mayor a 50 V entre los bornes de prueba

Ambos LEDs parpadean rojo	Pila baja
Ambos LEDs rojos y se apaga	Las pilas tiene demasiada poca carga para usar el *commander*

Apéndice D – Elementos de estructura

Los elementos de estructura utilizados en el organizador de memorias dependen del perfil del instrumento.

Símbolo	Nombre por defecto	Descripción
	Nodo	Nodo
	Objeto	Objeto
	Tablero dist.	Cuadro de distribución
	Cuadro subdist.	Cuadro de subdistribución
	Conexión local	Conexión equipotencial local
	Servicio agua	Conductor de protección para el servicio de agua
	Servicio aceite	Conductor de protección de servicio del aceite
	Prot. contra rayos	Conductor de protección para protección contra rayos
	Servicio gas	Conductor de protección para servicio de gas
	Acero estruct.	Conductor de protección para acero estructural
	Otro servicio	Conductor de protección para otro servicio de llegada
	Cond. tierra	Conductor de tierra
	Circuito	Circuito
	Conexión local	Conexión equipotencial local
	Conexión	Conexión
	Toma corriente	Toma de corriente
	Conexión trif.	Conexión trifásica
	Luz	Luz
	Toma corriente trif.	Toma de corriente trifásica
	RCD	Interruptores diferenciales (RCD)
	MPE	MPE
	Terreno de cimentación	Conductor de protección para terreno de cimentación
	Carril con. equip.	Carril de conexión equipotencial
	Conta. agua	Conductor de protección para el contador de agua de la casa
	Tuber. agua	Conductor de protección para tuberías de agua
	Cond. puesta a tierra	Conductor de puesta a tierra

	Inst. gas interior	Conductor de protección para la instalación de gas interior
	Inst. calef.	Conductor de protección para instalación de calefacción
	Inst. aire acond.	Conductor de protección para la instalación de aire acondicionado
	Inst. ascensor	Conductor de protección para la instalación del ascensor
	Inst. proces. datos	Conductor de protección para la instalación de procesamiento de datos del ascensor
	Inst. de teléf.	Conductor de protección para la instalación de teléfono
	Sist. prot. contra rayos	Conductor de protección para el sistema de protección contra rayos
	Inst. antena	Conductor de protección para la instalación de la antena
	Obra edificio	Conductor de protección para obras de edificios
	Otra con.	Otra conexión
	Electrodo tierra	Electrodo de tierra
	Sist. contra rayos	Protección contra rayos
	Elect. pararrayos	Electrodo de pararrayos
	Inversor	Inversor
	Cadena	Matriz de cadenas
	Panel	Panel